5.

Lyc. o. 164,
5

D. Carl Alexander Faulwetters,
Consulenten in Nürnberg,

Kurze Grundsäze
der
Elektricitätslehre.

Fünfter oder praktischen Theils
IVtes Bändchen.

LYZEUMS REKTORAT
BAMBERG

Mit IV. Kupfertafeln.

Nürnberg,
in der Bauer- und Mannischen Buchhandlung. 1794.

STAATSBIBLIOTHEK
BAMBERG

Innhalt.

Fortsezung.

zur

VIII. Abhandlung.

Versuch 706. Herrn Cuthbertsons Stock, welchen man zu einem atmosphärischen Elektrometer, oder zu einem Ableiter für Personen gebrauchen kann Seite 1

— 707. Herrn Hemmers Blizableiter für Fußgänger und Reiter . . 5

— 708. Dessen elektrischer Regenschirm 9

— 709 Deren Blizableiter auf Reisewagen 12

— 710. Herrn von Saussüre's Wetterableiter. 14

— 711. Blizableiter für Landleute . . 15

— 712. leichter Blizableiter für Landleute, auf freyem Felde . . 16

— 713. Zufälliger Blizableiter . 17

— 714. Von einem Blizableiter in einem Pulvermagazin . . 17

— 715. Blizableiter können auch auf Schiffen angebracht werden; aus Capit. Cooks Reisen in den Jahren 1768—71 18

— 716. Desgleichen aus Herrn Forsters Reisen um die Welt . 19

Innhalt.

Versuch 717. Herrn Boyer-Brun's an die Bliz-ableiter anzubringender Elektricitätszeiger Seite. 19

— 118. Ueber einige Einwürfe gegen die Blizableiter . . 24

— 719. Herrn Abt Bertholons Versuche in Beziehung auf die Wetterableiter und Aerostaten 28

— 720. Mein Versuch deswegen . . 29

— 721. Feuer und erhizte Luft leiten den Bliz 31

— 722. Desgleichen. . . . 35

— 723. Unterrichtungen wegen der Blizableiter; vom Herrn von Marum, aus dessen Versuchen über die Schmelzbarkeit der Metalle gezogen. . . 36

— 724. Herrn von Marum's Versuche, aus welchen erhellet, daß das Kupfer ein besserer Leiter ist, als Messing und Eisen. 40

— 725. Eisen ist der elektrischen Materie bey ihrem Durchgange mehr hinderlich, als Kupfer. . . 42

— 726. 727. 728. Herrn von Marum's Versuche über die nachtheiligen Folgen, zu welchen Ableiter, die zu schwach sind, oder aus Ketten bestehen, Gelegenheit geben können. . . 42

§. 292.

Versuch 380. §. 204.

— 729. Die Blizscheibe. . . 45

— 730. Desgleichen. . . 46

— 731. Meine Blizscheibe. . . 48

§§. 293. 294.

Ver-

Innhalt.

Versuch 732. Ist es besser, die Gewitterstangen oben spizig, oder stumpf zu machen? aus einem Schreiben des Herrn Prof. Lichtenbergs über die neuesten (1778.) Versuche zur zweckmässigen Form der Gewitterstangen. Seite. 50

— 733. Herrn Franklins Versuche, in Ansehung stumpfer, oder spiziger Ableiter mit einem Paar Waagschalen. . 63

— 734. Metallene Spizen sezen den Körper, mit dem sie in Verbindung sind, vor dem Schlag in Sicherheit. . . 65

— 735. Fernere Würkung spiziger Ableiter. 65

— 736 Desgleichen. . . . 67

— 737. Desgleichen. . . . 69

— 738. Wie die Spizen würken. . 70

— 739. Des Lords Mahon Beweis des grossen Unterschieds zwischen den Würkungen der Kugeln, und den Würkungen der hervorragenden scharfen metallenen Spizen, in Absicht auf die Verminderung der Schlagweite einer Gewitterwolke. 73

— 740. Ableiter schüzen auch wider die Würkung negativ geladener Wolken 79

— 741. Erscheinungen an den Spizen der Blizableiter. . . 80

— 742. Herrn Abts Hervieu's Beobachtung einer zu Falaise bemerkten sehr seltenen elektrischen Erscheinung. . . 81

§. 295.

— 743. Das stille Einsaugen der Spizen ist manchmal nicht hinlänglich zur Ableitung. . . . 84

— 744. Desgleichen. . . 84

Innhalt.

§ 296. 297. 298.

Versuch 745. Die sogenannten Donnereyer. Seite 85

— 746. Das Donnerhaus. . . 86

— 747. Ein anderes Donnerhaus. 87

— 748. Ein kleines Donnerhaus, mit einem spizigen Blizableiter, welcher sich nach Belieben in einen stumpfen verwandeln lässet, auch unterbrochen gemacht werden kann. . . . 89

— 749. Mein Donnerhaus, mit einem Blizableiter, welcher zugleich als Blizfänger gebraucht werden kann. . . . 95

— 750. Die künstliche Gewitterwolke. 100

— 751. Das Schif, ohne und mit einem Blizableiter. . . 102

§. 299.

— 752. Hochemporstehende wohlzugespizte Ableiter wenden auch den Rückschlag ab. . . . 103

— 753. Desgleichen. . . 104

— 754. Desgleichen. . . 105

— 755. Desgleichen. . . 105

— 756. Hochemporstehende wohlzugespizte Ableiter schüzen auch wider den Seitenschlag. . . . 106

— 757. Herrn Prof. Hemmers Verhaltungsregeln, wann man sich bey Gewittern in keinem bewafneten Gebäude befindet. Seite. 106

— 758. Buchbäume schüzen nicht gegen den Bliz. . . . 109

Innhalt.

IX. Abtheilung.

Von andern Phänomenen der natürlichen Elektricität. Seite. 110

§. 300.

Versuch 759. Der Herren delamanon u. Monges auf der Spize des Pic von Teneriffa am 24. Aug. 1785. gemachte Beobachtung. 110

— 760. Beobachtungen über die Elektricität des Dunstkreises und den Einfluß derselben auf die Meteoren; vom Herrn Achard. 110

— 761. Beobachtung einer besondern Luftelektricität auf den Alpen. 112

— 762. Beobachtung einer starken Luftelektricität; aus einem Schreiben des Herrn Snell, Lehrers am Pädag. zu Giessen, am Herrn Prof. Voigt. 115

— 763. Merkwürdige Lufterscheinung; aus einem Schreiben von Hr. C. W. May an Herrrn Prof. Voigt. 117

§. 301.

— 764. Herrn von Saussüre's Beobachtung über die atmosphärische Elektricität. 118

Versuch 765. Herrn von Saussüre's Beobachtung auf dem Col de Géant. 120

— 766. Ueber die Bewegung des Dunstkreises, als einer Anzeige der zunächst darauf folgenden Witterung. 122

— 767. Wetterverkündigung aus der atmosphärischen Elektricität. 124

§. 302.

Innhalt.

Versuch 768. Die Luftelektricität ist positiv. Seite. 125

— 769. Einfluß der Luftelektricität auf das Steigen der Aerostaten. . 126

— 770. Herrn von Marum's Versuch über einige elektrische Lufterscheinungen. 127

§. 307.

— 771. Einfluß der Gewitter auf die Pflanzen. 131

— 772. Einfluß des Gewitterregens und des Thaues auf die Pflanzen. . 132

§§. 311. 312.

Versuch 268. §. 96.

— — 692.) §. 288.

— — 693.)

— 773. Das Regenelektrometer; vom Hrn. Cavallo. . . . 133

— 774. Herrn Achards Werkzeuch, die Elektricität des Dunstkreises zu erforschen. . . . 135

— 775. Herrn Achards Werkzeuch, die Elektricität der wässerigten Meteoren zu beobachten und zu messen; oder Meteorenelektrometer. . . 139

— 776. Herrn von Saussüre's Elektrometer zu Untersuchung der natürlichen Elektricität. Seite. 141

— 777 Herrn Prof. Tralles Untersuchungen mit Saussürischen Elektrometer. 153

— 778 Leichte Beobachtungsart der Luftelektricität. . . 156

— 779. Leichteste Prüfung der Luftelektricität. 157

— 780. Elektrometrograph. . 157

§§. 313.

Innhalt.

§§. 313. 314.

Versuch 781. Herrn Abts Roziers Beobachtung einer durch überhäufte Elektrizität leuchtend gewordenen Wolke. Seite. 158

— 782 Eine ähnliche Lufterscheinung. 161

— 783. Herrn von Marum's Versuch über das Wetterleuchten und die Blizstrahlen. 162

§. 315.

— 784. Herrn Abts Bertholons Meinung von den Sternpuzen, oder Sternschneuzen. 164

— 785. Desselben Meinung von den Irrlichtern. . . 165

§§ 316. 317.

— 786. Dampierre's Bemerkung bey einer Wasserhose. . . . 165

— 787. Herrn Forsters Beobachtung einer Wasserhose. . . 166

— 788. Beobachtung einer Wassersäule. 170

— 789. Nachricht von einer Landwasserhose zu Blanquefort bey Bourdeaux; vom Hr. Prof. Prüdhomme. . . 171

— 790. Herrn Abts Bertholon's Erklärung der Wasserhosen. . 174

— 791. Künstliche Wasserhose. . 177

— 792. Desgleichen. . . 178

— 793. Desgleichen. . . 178

— 794. Beobachtungen über den Samum, oder Samyel im Orient. . 179

— 795. Künstlicher Wirbelwind. . 182

— 796. Desgleichen. . . 184

§. 318. 319. 320.

Inhalt.

Versuch 797. Herrn Abts Bertholon's Behauptung vom Erdbeben. Seite. 184
— 798. Elektricität verursachet Erdbeben. 184
— 799. Herrn vom Marum's Versuch, wie Erdbeben durch eine elektrische Entladung verursacht werden könne. . . 185
— 800. Eben desselben Versuch, wie heftige Bewegungen des Wassers durch eine elektrische Entladung verursacht werden können. . . . 186
— 801. Erschütterung im Wasser. . 187
— 802. Das Erdbeben. . . 187
— 803. Desgleichen. . . 188
— 804. Das versinkende Dorf. . 189

§. 321.

— 805. Herrn Abts Bertholons Vorschlag zu Erdbeben-Ableitern. . 191

§. 322.

— 806. Auszug einer Nachricht von einem merkwürdigen Feuerauswurf des Vesuvs im Jahr 1779; aus einem Schreiben des Herrn William Hamiltons an Hrn. Joseph Bancks. . . . 192
— 807. Herrn von Saussüre's Beobachtung über die Vulkane. 196
— 808. Einige Beweise der vorhandenen Elektricität bey Ausbrüchen der Vulkane. 196

§. 323.

— 809. Merkwürdige meteorologische Erscheinung; beobachtet vom Herrn Candidat Oertel zu Ronneburg. . 197
— 810. Nachricht von einem besondern Feuermeteor. . . . 199

Ver-

Innhalt.

Versuch 811. Das Nordlicht ist elektrischen Ursprungs. Seite 202

— 812. Herrn Abts Bertholon's Erklärung der verschiedenen Ursachen des Nordlichts. 202

813. Ueber das Nordlicht, vom Herrn Prediger Helmuth, bey Gelegenheit eines 1777. beobachteten besondern Nordlichts. . . . 206

814. Herrn Profess. Cramers Lehre vom — Nordlicht. . . . 210

§§. 324. 325.

Versuch 175.) §. 28.
— — 176.)

— 815. Elektrisirter Nasser Schwamm. 211

§. 326. 327.

— 816. Würket die Elektricität auf die Formirung des Schnees? . 212

— 817. Frost- und Schneefiguren auf Glas. 213

— 818. Desgleichen. . . 213

§. 328.

— 819. Herrn Prof. Voigts Erklärung von der Formirung des Hagels. . 214

— 820. Von Hagelableitern vom Herrn Prof. Boeckmann. . 215

§. 329.

— 821. Elektricität des Thaues. 217

§. §. 330. 331.

— 822. Elektricität der Nebel. . 219

— 823. Desgleichen. . . 219

— 824. Von dem ausserordentlichen Nebel, oder Höherauch, Heerrauch ꝛc., welcher im J. 1783 durch ganz Europa herrschte. 220

— 825. Herrn Pfarrers Christs zu Rodheim Bemerkungen von eben demselben. 225

Ver-

Innhalt.

Versuch 826. Elektricität der Dünste. Seite. 232
— 827. Auflösung des Wassers in Dünste durch die Elektricität. . 233
— 828 Desgleichen. . . 234
Vers. 181.
— 182.
— 183. } §. 28.
— 184.
— 185
— 829. Elektricität verdämpfet das Queckſilber. . . . 234.
— 830. Künſtlicher Thau. . 235
§. 331.
— 831. Herrn Quinquets Verſuch, Nebel, Reif, Schnee und Hagel zu erzeugen. 236
— 832. Herrn Seiferhelds Verſuch, Waſſertropfen durch die Elektricität in Hagel zu verwandeln. . . 239
§. 333.
— 833. Herrn Profeſſor Hemmers Beobachtungen über den Wind. . 242
— 834. Herrn Abts Bertholon's Meinungen vom Wind. . . 242
— 835. Bemerkungen in Anſehung des Windes. 242
§. 334.
— 836. Künſtliche Ebbe und Fluth. 243
§. 336.
— 837. Die durch Elektricität ſich in die Höhe ſchwingende und rotirende Sphäre. 243
§. 337.
— 838. Herrn Dr. Carmoy's Verſuche über den Einfluß der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen. . 244

Ver-

Innhalt.

Versuch 839. Herrn von Ingenhouß Beobachtungen über den Einfluß der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen. Seite 247

§ 38.

— 840. Vom leuchten des Seewassers. 254

IX. Abtheilung

Vom Einfluß der Elektricität auf den menschlichen Körper. . . 259

§§. 339, 342.

— 841. Würkungen der Luftelektricität auf den menschlichen Körper. . 259

§. 343.

— 842. Hrn. Dr. Carmoy's Versuche, ob die Elektricität den Umlauf des Bluts befördere. . . . 260

— 843. Würkung des elektrischen Bades auf den Puls; vom Dr. Johann Georg Böckh. . . . 262

§. 346.

— 844. Geschwindere Entwicklung und Ausbrütung der Insekteneyer, und Hühnereyer durch die Elektricität. . 269

§. 348.

— 845. Elektricität erreget die Lebenskräfte wieder. . . 269

§. 349, 355.

— 846. Elektricität der Nerven. . 271

— 847. Würkung der Elektricität auf die Muskeln. . . . 272

— 848. Von den Würkungen der thierischen Elektricität auf die Muskelbewegung; vom Herrn Galvani. . 273

— 849. Würkungen der atmosphärischen Elektricität auf die Muskelbewegungen; vom Herrn Galvani. . 275

Ver-

Inhalt.

Versuch 850. Herrn Galvani's Muthmassungen und Folgerungen über die thierische Elektricität, aus angestellten Versuchen. Seite 278
— 851. Verdünstung ist natürliche und thierische Elektrisirung. . . 295
— 852. Elektrisirtes Blut. . 296
— 853. Herrn Hales Bemerkung von der Elektricität der Blutkügelchen. 296
— 854. Elektricität der Bluts. . 297
— 855. Der elektrische Schlag, der durch den Körper eines lebenden Thiers gehet, springet, wann es tod ist, nur über dessen Oberfläche. . 298
— 856. Thierische Elektricität, besonders die selbst sich zeigende. . 299
— 857. Besondere Elektricität menschlicher Körper. . . 300
Versuch 22. §. 4.
— 47.
— 48. } §. 9.
— 55.
— 858. Kämmen elektrisiret. . 301
— 859. Der Zitterrochen. . 302
— 860. Der Zitteraal. . . 307
— 861. Der neue elektrische Fisch; entdeckt vom Hrn. Lieutenant Paterson. 310
— 862. Vom Fischotter. . 312
— 863. Vom Leuchten, oder Phosphoresciren, besonders einigrr Thiere. 312
§§. 356. 357.
— 864. Deutsche bedienten sich am ersten der Elektricität als eines Heilmittels 313
— 865. Vorzug der Elektricität vor manchen angepriesenen Arzneymitteln; vom Hrn. Dr. Schäffer. 315

Vers

Innhalt.

Versuch 866. Elektricität ist ein reizendes Mittel. Seite. 317

— 867. Herrn Galvani's Anwendung seiner Versuche wegen der thierischen Elektricität zum rechten Gebrauch der medicinischen Elektricität. 319

— 868. Krankheiten, bey welchen die Elektricität schon mit glücklichen Erfolge, und zwar nach mehrern Erfahrungen, angewendet worden ist. 324

— 869. Langes und öfteres Elektrisiren ist unschädlich, vielmehr aber nüzlich 327

— 870. Am besten würket die Elektricität beym Anfange der Krankheiten. 328

— 871. Vom positiven, und negativen Elektrisiren. 330

§. 358.

— 872. Das elektrische Bad. 330

— 873. Würkungen der Elektricität in Form eines elektrischen Bades; vom Herrn Dr. Boeckh. 331

— 874. Das unmerkliche Durchströmen der Elektricität durch den Körper. 332.

§. 360.

— 875. Elektrisirung durch metallene, oder hölzerne Spizen. 333

§. 361.

— 876. Das Funkenziehen. 334

§. 362.

— 877. Elektrischer Stecher. 336

— 878. Desgleichen. 337

§. 363.

— 879. Elektrische Erschütterung; Elektrischer Schlag 338

§. 365.

— 880. Elektrisches Wasserbad. 339

Innhalt.

§. 366.

Versuch 881. Direktoren mancherley Art, und zu verschiedenem Gebrauch. Seite. 340

— 882. Elektrische Binde. . 349

§. 367.

— 883. Elektrisches Bett. . 349

§. 368, 383.

— 884 Einige Vorsichtsregeln bey praktischer Anwendung der Elektricität; nach Herrn Dr. Boeckh. . . 350

§. 385.

— 885. Herrn Professor Boeckmanns Vorschlag öffentlicher Anstalten zu Elektrisirung kranker Personen. . 357

— 886. Einige Ursachen verunglückter Kuren. 362

Anhang.

A. Verfertigung dephlogistisirter Luft. 363

B. Nachricht von einer leichten Methode, dephlogistisirte Luft zu entwickeln; vom Herrn Abt de Witry. . . 375

C. Gewöhnliche Verfertigungsart der brennbaren, oder entzündbaren Luft. 380

D. Beschreibung eines Apparats, die entzündbare Luft unvermischt, und rein von atmosphärischer Luft zu verfertigen; vom Herrn Boulard. 381

E. Herrn Abts Famin's Verfertigungsart der entzündbaren Luft. . . 385

F. Etwas von dem Lauf und der Bewegung der Weltkörper. . . 386

G. Geschichte einer Heilung des schwarzen Staars durch die Elektricität; in dem Jahren 1792 und 793. . 402

H. Von der Zinnfolie, oder dem eigentlichen Staniol. . . 409

Fort-

Fortsezung.

zur

VIII. Abtheilung.

706. Versuch.

Herrn Cuthbertsons Stock, welchen man zu einem atmosphärischen Elektrometer, oder zu einem Ableiter für Personen gebrauchen kann.

Fig. 262. Kupfert. XXVII. q. ist eine metallene Kette, r. der Knopf von einem Stock, o. p. und d. e. sind Glasröhren, an beyden Seiten mit Kupfer bedeckt, in ihnen hängen zwey kleine Hollundermarkkügelchen, m. ist ein kupferner Deckel mit einem Ringe, welcher manchmal auf das Ende d. von e. geschraubt wird. A. B. ist ein Spazierstock, aber innwendig hohl; in ihm sind die Stücken a. b. und c. d. enthalten, welche an ihn angesezt werden können, da er dann wie eine Angelruthe aussiehet; also zusammengesezt ist er bey E. n. und F. i. abgebildet.

Wann man mit dem Stocke A. B. auf dem Lande gehet, und sich eine Gewitterwolke zu nähern scheinet, von der man Gefahr befürchtet, so schraubet man den elfenbeinernen Knopf A. ab, und nimmt die beyden Stückchen a. b. und c. d., welche sich in dem Stocke befinden, heraus; man schraubet ebenfalls das kupferne Beschleg B. herab, und stecket das dickste Ende von a. b. auf das Ende B. von A. B., und das dickste von c. d. auf das dünnste von a. b. den elfenbeinernen Knopf des Stocks schraube man an das Ende e. des Stocks d e., und das Ende d. schraube man an das Ende des Stocks, an dem sich zuerst der elfenbeinerne Knopf befand: das ganze Werkzeug wird alsdann aussehen, wie E. F., ohne das Stück g. h. und die Kette i. Man reibe die gläserne Röhre, in der sich die beyden Korkkügelchen befinden, an der äussern Seite ab, und trockne sie; alsdann fasse man den Stock bey dem elfenbeinernen Knopf k., und halte ihn senkrecht in die Höhe, so hoch als man kann, und gebe auf die beyden Kügelchen in der Glasröhre Achtung, ob sie noch bey einander bleiben, oder ob sie sich von einander entfernen, wie in k. Wann sie an einander bleiben, so hat man nichts zu befürchten, wann sie sich aber von einander entfernen, nur etwa um den zehenden Theil eines Zolls, so nähert sich die Gefahr, und wann sie so weit von einander gehen, daß sie an die Glasröhre stossen, dann ist die Gefahr sehr groß. In diesem Falle muß man F K. abnehmen, und das Stück m. auf das Ende F. schrauben, welches dann wie o. p. aussehen wird. Hierauf nimmt man den Ring.

q. mit der daran hangenden Kette, und stecket das dünne Ende des Stocks durch den Ring o. so weit, als es gehen will; es wird bis n. gehen, hier schraubet man eine Schraube durch den Ring o. und befestiget ihn damit an den Stock: das ganze Werkzeug wird alsdann aussehen, wie E. g. h. n. F. i. ohne F. k. Man halte nun das Werkzeug bey h. in einem senkrechten Stande, und lasse die Kette i. auf den Boden herabhangen. Auf diese Art wird E. n. F. wie ein Ableiter würken, und die Person, welche den Stock in der Hand hält, kann ohne Gefahr ihren Weg fortsezen; die elektrische Materie, welche aus den Wolken kommet, wird bey E. aufgefangen, und strömet längst den Stock und der Kette nach dem Boden ab, ohne einen Schlag zu verursachen.

Die Ursache, warum der Ableiter von der Person, welche ihn in der Hand hält, durch die gläserne Röhre zwischen g. und h. getrennt, und isolirt wird, ist folgende.

Wann man sich der gläsernen Röhre g. h. nicht bedienet, so muß derjenige, welcher den Ableiter hält, solchen selbst bey n. in die Hand nehmen. Die elektrische Materie wählet, wie schon genug erwiesen worden ist, allezeit den besten Leiter und den kürzesten Weg; es entstehet also ganz natürlich die Frage: welches ist der beste Leiter? Ist es der Ableiter E. F. i. selbst, oder ist es die Person, welche ihn hält? — Wenn ersterer der beste Leiter ist, so hat man die isolirende Glasröhre g. h. nicht nöthig, weil die bey E. aufgenommene elektrische Flüßigkeit längst dem

Stab herablaufet, und bey i. herausströmet. Wenn aber die Person der beste Leiter wäre, so würde die von dem Ableiter bey E. aufgenommene Elektricität an derselben bis an den Ort, wo sie ihn in der Hand hält, herabgehen, hier aber ihren Weg verändern, in die Hand übergehen, durch den Körper hindurch, und zu den Füßen wieder herausströmen. Es ist allen Kennern der Elektricität bekannt, daß Metall ein weit besserer Leiter ist, als der menschliche Körper; wenn dieses also das einzige wäre, was man hierbey zu betrachten hätte, so würde man der gläsernen Röhre g. h. nicht bedürfen: inzwischen muß man bey dem Gebrauch dieses Ableiters noch auf einen andern Umstand Achtung geben. Der beste Leiter der elektrischen Materie kann nie als ein solcher würken, wenn er sich nicht in einen gleich guten Leiter endiget: der hier gebrauchte Ableiter endiget sich in eine Kette i., und die Kette ruhet auf dem Boden: ein feuchter Boden ist ein besserer Leiter, als ein trockener. Man siehet aus diesen Sätzen, daß, wann die Person, welche den Ableiter hält, auf einem nassen Boden stehet, und die Kette zu der Zeit auf einem trockenen Boden liegen würde, alsdann die Blizmaterie ihren Weg verändern, und durch den Körper der Person hindurch gehen könnte. Uebrigens kann selbst, wann sich dieses zuträget, kein Schaden dadurch verursacht werden, weil diese Materie nicht auf einmal hindurchströmet, sondern nur nach und nach, oder weil kein elektrischer Schlag entstehet: die Materie wird blos durch den Körper desjenigen, welcher den Ableiter

hält

hält, hindurch gehen, wie Wasser durch eine hohle Röhre, sie müßte denn sehr häufig herabkommen, allein auch alsdann würde keine Gefahr zu besorgen seyn. Da aber doch viele Menschen dergleichen Empfindungen, welche in einem solchen Falle entstehen, gar nicht zu haben wünschen, und sie sich selbsten dabey nicht sicher genug glauben, auch die größte Sicherstellung die beste ist, so ist es räthlich, sich der gläsernen Röhre und des Handgrifs g. h. zu bedienen, weil dadurch auf einmal der Blizmaterie der Uebergang aus dem Stock in die Hand verwehrt wird.

Zu bemerken ist noch, daß die Spize E. beständig sehr fein und scharf erhalten werden muß, weil sie sonst zu der verlangten Absicht nicht dienen kann.

707. Versuch.

Herrn Hemmers Blizableiter für Fußgänger und Reiter.

In der obern Mitte des obern Theils eines gemeinen Spazierstocks, dessen Quaste eben so, wie die Ohren des Lochs, wo sie durchgehet, nicht von Metall seyn dürfen, ist eine Höhlung von 10 bis 12 Zoll in die Länge eingebohrt, in welche oben eine messingene Hülse mit einer Mutter eingelassen ist. Eine messingene Spize k., Fig. 263. Kupfert. XXIII. die mit der Höhlung einerley Länge, und unten einen Ansaz mit doppelt aufgeschnittenen, beyderseits gleichen Gewinden a. b. hat, und unten über dem Ansaze einen Zoll lang viereckigt ist, wird verkehrt in gedachte Höhlung gesteckt, so, daß der Kern a. mit seinen

nen Gewinden in die Mutter der Hülse geschraubt werde, der Zapfen b. aber über den Stock hervorrage. Auf diesen Zapfen, oder auch auf das Holz des Stoks selbst, wird alsdann der Stockknopf aufgeschraubt, der zu dem Ende innwendig mit einer Mutter versehen ist, und entweder von Elfenbein, oder von jeder beliebigen Materie seyn kann. Der Spaziergänger hat eine Zoll breite und ungefähr 7. Zoll lange metallene Borte z. B. von falschem Golde, zusammengerollt, bey sich. Das eine Ende derselben ist um eine messingene spulförmige Hülse 1. Fig. 264., genähet, die einen Zoll lang, und innwendig viereckigt ist, wie das untere Ende der Spize k. Fig. 263., so, daß sie auf dieses Ende passe; das andere Ende der Borte hat ein quergeschnittenes enges, am Rande rings herum wohl vernähtes Loch, in welches der zollange Haken eines aus 3 gleichen Gliedern bestehenden, hinten mit einer 6 Linien dicken Kugel versehenen messingenen Kettchens gehängt ist, der auch daselbst, damit er nicht herausfalle, fest genäht werden kann. Das mittlere der 3 Glieder ist anderthalb Zolle lang, und so weit, daß eine starke Messerklinge darzwischen durchgesteckt werden kann. Nahe am obern Ende der Borte ist ein messingener Haft, und von dannen herabwärts, von 6 zu 6 Zollen, drey Schleifen angenäht, vermittelst welcher die Borte unterschiedlich verkürzt werden kann. Nebst dieser Borte hat der Spaziergänger noch ein messingenes $\frac{1}{2}$ Linie dickes, $\frac{3}{4}$ Zoll breites und 6 Zoll langes Blech n. Fig. 265. bey sich, an dessen einem Ende eine Hülse f., am andern ein Stäbchen g. angelö-

gelöthet ist. Diese Hülse ist an Länge, und nach ihrer innern Gestalt, der Hülse 1. Fig. 264., und das Stäbchen dem viereckigten Theile der Spize k. Fig. 263. gleich. Die eine Hälfte des genannten Blechs hat eine Ruthe in der Mitte, durch 2 oben an einem Metallblättchen, unten an der andern Hälfte des Blechs befestigte Stifte laufen, und machen, daß das Blech zusammengeschoben, und um die Hälfte verkürzt werden kann.

Siehet man nun, daß sich ein Gewitter nähert, so schraubet man den Stokknopf ab, nimmt die Spize k. Fig. 263. aus der Höhlung heraus, und schraubet sie in gerader Richtung auf den Stock auf. Dann schiebet man die Hülse 1. Fig. 264. über die Spize bis ans Ende hinunter, wo sie den viereckigten Theil derselben umschlieſſen und festsizen wird. Nachdem wickelt man die Borte los, und nimmt den Stock, wenn das Wetter hinten, oder von der Seite her kommet, schief auf die Schulter, so, daß die Spize merklich höher stehe, als der Kopf, und läſſet die Borte hinten auf der Erde nachschleifen, auf welcher sie durch das angehängte Kettchen mit der Kugel gestreckt erhalten wird. Kommet das Gewitter hinter dem Rücken her, so gilt es gleich, auf welche Schulter man den Stock nehme, weil die Spize auf einer, wie auf der andern, den Wolken entgegen gekehrt seyn wird. Rüket es aber von der Seite heran, so leget man den Stock auf diejenige Schulter, welche dem Wetter zugekehrt ist. Sollte man dem Gewitter entgegen gehen müssen, so ist es nicht rathsam, den Stock in der vorigen schiefen Lage auf

der Schulter zu halten, weil der Kopf sich sonst zwischen dem Wetter und der Spize befinden würde, in welchem Falle der Bliz den Kopf streifen könnte, um die Spize zu erreichen. Man muß daher den Stock vornen an eine der beyden Schultern andrüken, und ihn entweder senkrecht halten, oder, wenn man ihn neigen will, dieses vielmehr vor sich, oder zur Seite, als hinter sich thun. Weil aber in diesem Falle die Borte zu nahe an den Leib kommen, und im Gehen hinderlich fallen könnte, so schiebet man die Hülse f. des Abweisungblechs n. Fig. 265. über die Spize des Stocks, und stecket die Hülse l. Fig. 264. auf das Stäbchen g., auf welches oben ein Knopf aufgeschraubt wird, damit die Hülse, bey zufälliger Umdrehung des Stocks, nicht herausfalle. Durch diese Einrichtung wird die Borte von den Füßen gehörig entfernt.

Will sich Jemand mit solchem Stocke an einen Baum, einer Mauer u. d. unterstellen, (wo doch immer einige Entfernung zu rathen wäre) so muß er sorgen, daß die Borte zwischen ihm und dem Baum, oder wie sonst der Gegenstand heisset, auf die Erde herablaufe, damit der Bliz, wenn er etwa abspringen sollte, eher auf diesen Leiter, als auf ihn falle. Hänget ein Theil des Gegenstandes, z. B. die Aeste eines Baums, ziemlich tief über ihn her, so muß er seinen Kopf mit der gehörig empor gehobenen Spize wohl verwahren; wiewohl solche nahe Aeste überhaupt zu meiden wären. Hat man seinen Standort bey einem solchen Gegenstande gewählt, und die Borte in gehöriger Richtung auf dem Boden ausgebrei-

breitet, so stecket man ein Messer, oder sonst ein ähnliches Werkzeug, durch das am Kettchen befindliche lange Glied, so tief man kann, in die Erde. Dadurch wird die Borte an ihrem Orte fest gehalten, und der Eintritt des Blizes in die Erde erleichtert.

Wer sich mit seinem Stocke auf einem Schiffe, in einem Nachen u. d. befindet, der lässet die Borte in das Wasser hangen, welches dem einfallenden Strahle eine vortrefliche Ableitung giebt: nur wird alsdann oft eine längere Borte, als bey einem Fußgänger, nöthig seyn.

Ein Reiter, der mit einem solchen Stocke sizen bleiben will, wird sich nicht nur einer verlängerten Borte, sondern auch des Abweisungblechs n. Fig. 265. bedienen müssen. Es wird ihm vortheilhaft seyn, den Stock auf den Sattel, oder in einer Tasche des Kleides, zu stüzen.

708. Versuch.

Dessen elektrischer Regenschirm.

Zur Abhaltung des Regens brauchet man beym Spazierengehen einen Schirm. Ist dieser so eingerichtet, daß er auch vor dem Wetterstrahle schüzet, so ist es ein elektrischer Regenschirm. Dieser ist beschaffen, wie folget:

Auf dem obern Ende des Stocks eines gewöhnlichen mit Seide, oder womit man will, überzogenen Regenschirms ist eine messingene, mit einer Mutter versehene Kappe befestigt, in welche ein

messingener Knopf mit seinem zum Aufhängen bestimmten Ringe geschraubt ist. Die am Ueberzug herablaufenden Spannstäbe sind, wie gewöhnlich, von Fischbein, aber ohne einiges daran befindliches Metall, ausser dem messingenen Drath, vermittelst dessen die obern Ende der Spannstäbe nahe an der gedachten messingenen Kappe mit dem Stocke verbunden sind, ausser den messingenen Stiften, welche durch die Spannstäbe und die Ende der Streben durchgehen, und ausser einer am untern Ende eines dieser Stäbe angebrachten metallenen Hülse, von welcher unten die Rede seyn wird. Die Streben, welche einerseits an die Spannstäbe auf die eben genannte Weise befestigt sind, andererseits den Stock mit einem Ringe umfassen, und sonst von Messing sind, sind hier von Hagbuchenholz, besagter Ring aber von Elfenbein. Anstatt der messingenen Feder, welche diesen Ring sonst bey Aufspannung des Schirms unterstüzet, ist ein elfenbeinerner Zapfen angebracht, der an einer an den Stock befestigten seidenen Schnur hänget, und bey dem Gebrauch in der Gegend, wo die Feder lag, durch ein mitten durch den Stock gemachtes Loch gesteckt wird, ausserdem aber in einer an der Seite des Stocks angebrachten hölzernen Scheide ruhet. Den untern Theil der messingenen Kappe umfasset eine wohl schliessende 1 Zoll breite metallene Borte, welche längs einem der Spannstäbe auf der Aussenseite herunter laufet, und auf den Ueberzug fest genäht ist. Sie kann auch mit einem Streifen von dem Stof des Ueberzugs gedeckt werden. Das untere Ende dieses Spannstabs ist mit einer

ner 1½ Zoll langen messingenen Hülse umfaßt, an welche ein viereckigtes Stäbchen, welches dem obigen Stäbchen g. Fig. 265. in allen gleichet, in gerader Linie angelöthet ist. Besagter Spannstab ist unten um so viel abgenommen, als die Länge dieses Stäbchens beträget, damit er durch diesen Ansaz nicht länger werde, als die übrigen Spannstäbe. Das Ende der Borte ist durch einen besondern Spalt des Ueberzugs durchgesteckt, fest um die ganze Hülse des Spannstabs gezogen, und wohl vernäht. Endlich lieget in einer in den untern Theil des Stocks gebohrten Höhlung eine messingene Spize, welche mit der im vorigen Versuch beschriebenen Spize k. Fig. 263. vollkommen übereinkommet, und deren Gewinde in die Mutter passen, welche in die messingene Kappe des Stocks eingeschnitten ist. Der hervorragende Zapfen dieser Spize wird mit einem aufgeschraubten Knopfe gedeckt.

Bey drohenden Gewitterregen schraubet man den Knopf von der Kappe des Stocks ab, und die Spize allda auf. Hierauf hänget man eben die Rolle Borte deren man sich bey dem elektrischen Spazierstocke bedienet, vermittelst ihrer Hülse l. Fig. 264. in das am Ende des Spannstabs befindliche viereckigte Stäbchen, schliesset dieses mit seinem aufgeschraubten Knopfe, und lässet die Borte auf die Erde herab fallen.

Da die Ableitung des elektrischen Regenschirms derjenigen ganz ähnlich ist, die an dem elektrischen Spazierstock angebracht ist, so gilt von ihr alles, was von dem leztern gesagt worden ist. Nur ist beym elektrischen Regenschirm kein Abweisungsblech nothwendig.

696. Versuch.

Dessen Blizableiter auf Reisewagen.

Mitten auf dem Wagenkasten wird ein starker 3 Zoll langer eiserner Zapfen b., Fig. 266. Kupfert. XXIV., auf den oben und unten Gewinde geschnitten sind, eingeschraubt. Den viereckigten Theil desselben umfasset ein in der Mitte ausgeschnittenes und vermittelst 4 Schrauben an den Kasten befestigtes dickes Blech d. Fig. 267., mit welchem 2 einen guten französischen Zoll breite, 2 Linien dicke, über die beyden Ränder des Kasten herunterlaufende, und allda für immer befestigte eiserne Schienen s. p. durch eben die Schrauben verbunden sind. Die untern Ende derselben, die ein Paar Zolle am Kasten vorspringen, oder so viel tiefer, als dieser, herunter gehen, sind beyde viereckigt gelocht, um einen starken Schraubennagel von gleicher Gestalt durchstecken zu können. In dem Vorrathskasten des Wagens, oder in einem besondern an dem Wagen befestigten Kästchen, liegen 2 starke Ketten von Eisen, und eine Spize von eben dem Metalle, deren oberes Ende r. kupfern ist. Die Glieder der Ketten sind lang, mit Gewerben versehen, uud ungefähr so breit und dick, als die obigen Schienen. Die obersten Glieder haben eben solche Löcher, als die Ende der Schienen. Die Spize ist 3 Schuh lang. Ihr unteres Ende ist mit einer guten Mutter versehen, die auf den Zapfen b. passet. Sechs Zoll über ihrem untern Ende hat sie

ein

ein Gewerb, vermittelst dessen sie gebogen werden kann. Unter dem Gewerbe ist eine starke Feder m. befestigt, die sich 14 Zoll über demselben mit ihrem obern Ende an die Spize anleget. Diese Feder hält die Spize aufrecht, giebt ihr aber auch die Freyheit, sich zu neigen, und eine waagerechte Stellung anzunehmen.

Zeiget sich nun unterwegs ein Gewitter so schraubet man die Ende der Schienen und Ketten mit einem darzwischen gelegten Bleyringe, vermittelst eines durchgesteckten Schraubennagels, und einer starken Flügelmutter wohl zusammen, lässet die Ketten über die Brüke bis auf den Boden herunter hangen, und auf demselben wenigstens $\frac{1}{2}$ Schuh lange aufschleifen. Damit sie auf der Brücke in ihrer Lage bleiben, so kann man sie daselbst durch 2 rechts und links eingeschlagene eiserne Kloben stecken. Der gerade, oder senkrechte Weg von den Schienen bis auf den Boden wäre zwar kürzer, allein es ist besser, daß der Bliz durch den schiefen Weg über die Brüke weiter vom Kasten weggeleitet werde. Sind die Ketten an ihrem Orte, so schraubet man auch die Spize so auf, daß die Feder nach dem Hintertheile des Wagens gekehrt ist. Dadurch erhält man den Vortheilt, daß, wenn man etwa unter einem Baume mit herabhängenden Aesten wegfähret, diese alsdann nicht hindere, indem sie von den Aesten umgelegt wird, durch die Feder aber sich wieder aufrichtet. Um die Spize fest anzuschrauben, bedienet man sich eines passenden Schlüssels. Will man die Spize in

das

das Käſtchen legen, ſo ſchraubet man ihr oberes kupfernes Ende auch ab, um Plaz zu gewinnen: das andere Ende des gedachten Schlüſſels wird hierzu eingerichtet. Da an dem ganzen Wagen nichts iſt, das dem Strahl einen freyern Weg in die Erde giebt, ſo iſt kein Zweifel, daß die Ableitungsketten ihn nicht vorzüglich ableiten, und, in Verbindung mit der übrigen Zurüſtung, dem Wagen die beſtmögliche Sicherheit geben werden. Um dieſer Sicherheit noch einen höhern Grad zu geben, kann man auch die unbeweglichen Metalle der Kutſche, z. B. die Bockſtüzen, Schwanenhälſe u. d. mit dem Kloben auf der Brüke, durch welchen die Ketten laufen, verbinden.

Iſt die Kutſche ein Reiſewagen, der oben noch ein Käſtchen aufgepackt hat, ſo muß eine ſolche Einrichtung gemacht werden, daß man die Spize auf dieſes Käſtchen ſchrauben, und ihr die ſonſtige Ableitung geben kann.

710. Verſuch.

Herrn von Sauſſure's Wetterleiter.

Herr von Sauſſure hat die Wetterleiter ſehr bequem und wohlfeil eingerichtet. Er ſezet auf den Schornſtein, oder auf die Wetterfahne des Hauſes eine feine zugeſpizte eiſerne Stange von 10 bis 12 Fuß. Am untern Ende derſelben befeſtiget er eine Art von Strick, der aus 3 meſſingenen Dräthen, deren jeder etwa ſo dick, als eine Schreibfeder, iſt, zuſammengeflochten werden. Wenn die Dräthe

nicht

nicht lang genug sind, so werden mehrere an einander gelöthet, so, daß man an der ganzen Leitung auf solche Weise nicht den geringsten Absaz bemerket. Uebrigens lässet er sie dicht am Gebäude heruntergehen, und leitet sie dann ins Wasser, oder an einen feuchten Ort; werden dergleichen Oerter oft von Leuten besucht, so wird eine kleine Einfassung um die Leitung gemacht.

711. Versuch.

Blizableiter für Landleute.

Herr Professor Weber giebt in seinem Unterricht von den Verwahrungsmitteln gegen die Gewitter für den Landmann, S. 63. seinem lehrbegierigen Schulzen den Rath.

Nehmet eine Stange, oder eine junge Tanne, die über euer Haus und euern Stadel ziemlich hinaus stehet; auf den Gipfel hinauf machet eine eiserne Stange, die zwey Schuhe lang, Fingerdick und wohl zugespizt ist; an dieser Stange windet einen starken Drath, der um vier Schuhe länger, als die Stange, und einigemal an dem Holz herab mit Nägeln befestigt ist: alsdann sezet ihr diese Stange einige Schuhe tief fest in die Erde ein, so, daß sie nebenhin, zwischen euerm Stadel und euerm Hause zu stehen komme; hierauf grabet den Drath, der am Holze herabhänget, und länger, als der Baum, ist, unter die Erde; um das Ende dieses Draths windet noch sechs zugespizte und 2 Schuh lange feinere Dräthe, breitet sie nach der Lage eurer Finger, wenn

ihr

ihr solche ausstrecket, neben einander aus, und werfet die Erde wieder zu: damit ist die Blizleitung fertig.

712. Versuch.

Leichter Blizableiter für Landleute, auf freyem Felde.

Bauers-Fuhr- und Arbeitsleute, die sich bey einfallenden Gewitterregen im Walde, oder auf dem Felde befinden, und Schuz unter einem Baume suchen möchten, dürfen nur eine Axt, eine Sichel oder ein anderes dergleichen Instrument, in einer Höhe von 6 bis 7 Schuhen, und zwar auf der Seite, wo das Wetter herkommet, in den Stamm hauen, oder stecken, und eine Kette von einem Fuhrwerke daran hängen, die bis auf den Boden reichet, so haben sie eine sehr gute Ableitung an denselben angelegt, und sie können alsdann auf der entgegengesezten Seite diesem Baume sich kühn mehr nähern, als sonst. In Ermanglung einer Kette können mehrere deren besagten Instrumente herabwärts in einer geraden Linie in den Baum befestigt werden. Jeder Wanderer könnte vermittelst eines Messers, und einer starken metallenen Schnur, solche Ableitung an einem Baume anbringen Da der Bliz die Metalle immer vorzüglich aufsuchet, so wird er sich bey seinem Herabfahren über den Stamm auf diese Zurüstung werfen, und durch dieselbe auf den Boden hinunterfliessen.

713. Versuch.

Zufälliger Blizableiter.

Eine den Nouvelles preuves de l'efficacité des Paratonneres, par M. l' Abbé Bertholon, angehängte Bemerkung kommet der Muthmassung des Herrn Ritters Michaelis, daß nemlich der Tempel zu Jerusalem durch eine zufällige Leitung vor dem Blize gesichert gewesen sey, sehr zu statten. Der Rathsthurm zu Arras, der höchste in der Stadt, ist seit seiner Erbauung, also in 230 Jahren, vom Blize nicht getroffen worden, ob gleich alle andere Thürne in der Stadt so oft und so sehr davon beschädigt worden sind, daß so gar der höchste darunter abgetragen werden mußte. Bey genauer Untersuchung hat sich gefunden, daß jener Thurm, von seiner äussersten Spize an bis in die Erde mit einer Blizleitung zufälliger Weise so gut versehen ist, als man ihm heutzutage kaum durch die Kunst zu geben im Stande seyn würde.

714. Versuch.

Von einem Blizableiter in einem Pulvermagazin.

Am 23. Jul. 1788. fiel ein Blizstrahl auf den Blizableiter eines Kopenhagner Pulvermagazins. Dieser Blizableiter bestehet aus einer eisernen Stange 2″ breit, 1″ dick, die Spize ist 12″ lang. Diese Spize schien in dem Augenblicke der Schildwache wie im Feuer glühend. Sie wurde in der Mitte durch den Schlag so gebogen, daß sie ganz waagrecht stund,

und mit dem untern Theile einen rechten Winkel machte; der obere waagrechte Theil wurde so brüchig, daß er sich fast mit den Fingern zerreiben ließ, und also in einen wahren Kalk verwandelt.

715. Versuch.

Blizableiter können auch auf Schiffen mit Nuzen angebracht werden; aus Capit. Cooks Reisen in den Jahren 1768 – 71.

Wir bekamen (am 10. Oktober 1770. auf der Rheede vor Batavia) gegen Nacht ein fürchterliches Gewitter. Der Bliz spaltete den großen Mast eines holländischen Ostindienfahrers, schleuderte ihn über das Verdeck, und zersplitterte die Vorstenge und die Bramstengen desselben. Dieses Schif führte eine eiserne Stange, an welcher die Wetterfahne befestigt war, und vermuthlich hatte diese den Bliz dahin geleitet. Wir lagen ganz nahe dabey, und wir würden wahrscheinlich desselben Schicksal gehabt haben, wenn wir nicht kurz vorher eine elektrische Kette aufgehängt hätten; diese traf der Strahl, er fuhr aber längst derselben herab, ohne das Schif zu beschädigen, und wir empfanden blos den Stoß, der aber so gewaltig war, daß er das Schif, wie ein Erdbeben, erschütterte; die Kette schien zu gleicher Zeit ganz in Feuer zu seyn: einer Schildwache, die eben in dem Augenblicke ihr Gewehr lud, schleuderte der Strahl die Muskete aus der Hand, und zerschmetterte den Ladstock.

716. Ver-

716. Versuch.

Desgleichen aus Herrn Forsters Reise um die Welt.

Als das Schif the Resolution im Jahr 1774. vor der Insel Tahiti vor Anker lag, hielten am 25. April Regen und Ungewitter den ganzen Vormittag über an, und die Blize waren so heftig, daß wir, Sicherheits wegen, eine kupferne Kette an die Spize des mittlern Mastes befestigen, und zum Schif hinaus hängen liessen. Das untere Ende verwickelte sich ins Tauwerk, und kaum hatte es der Matrose los gemacht, und über Bord herunter geworfen, als ein erschrecklicher Bliz ausbrach, der an der ganzen Kette sichtbar hinab lief, und unmittelbar von einem fürchterlichen Donnerschlage begleitet wurde. Das ganze Schif erbebte davon dermassen, daß nicht nur alle am Bord befindliche Tahitier, sondern auch wir andern, äusserst erschracken. Der Bliz hatte jedoch nicht den geringsten Schaden gethan, und das überzeugte uns zum andernmal von dem großen Nuzen der elektrischen Kette, davon Capitain Cook, als er in dem Schif Endeavour zu Batavia vor Anker lag, bereits ein ähnliches Beyspiel erlebt hatte.

717. Versuch.

Herrn Boyer-Brun's an die Blizableiter anzubringender Elektricitätszeiger.

Diese ganz sinnreich ausgedachte Maschine unterscheidet sich von den sonst bekannten vornemlich

dadurch, daß sie die Gegenwart der Gewittermaterie im Blizleiter durch eine Art Warnungsschuß anzuzeigen eingerichtet ist. Freylich wird wohl dieser Schuß gar manchesmal eben so versagen, wie es bey dem hieher gehörigen Apparat der Elektrisirmaschinen zu geschehen pfleget.

Man beleget ein gewöhnliches Zuckerglas B. B. Kupfert. XXVII. Fig. 268., das 18. Zoll im Durchmesser und auch 18 Zoll zur Höhe hat, auswendig und innwendig bis auf 2 Zoll vom obern Rande mit Staniol A.; diesen leimet man mit der größten Sorgfalt auf. Hierauf bedecket man das Glas mit einer Scheibe von Kork, und passet in der Mitte derselben eine gläserne Röhre C. In dieser richtet man lothrecht eine eiserne überfirnste Stange D. auf, welche einen halben Zoll dick, und 5 bis 6 Fuß lang ist. An dem untern Ende derselben wird eine Quaste von Messingdrath angebracht, welche, so wie dieses Ende selbst, den Boden des Glases berührt; das obere Ende der Stange aber ist mit einer scharfen Spize versehen.

Dieses so zubereitete Glas verschliesse man in einem Kasten E. E., durch dessen Deckel die Glasröhre und die eiserne Stange gehet. Ueber diesen Deckel mache man einen Schwefelguß, etwa 2 bis 3 Linien dick, und verwahre alles so, daß nicht die mindeste Feuchtigkeit weder durch die Glasröhre, noch durch irgend eine andere Oefnung in den Kasten dringen kann. Inwendig befestige man an die Wand dieses Kastens einen Streif Messingblech G. G. G., 2 bis

3 Zolle breit, mittelst dessen der Boden des Kastens, und zwey von seinen Wänden mit der äussern Belegung des Glases in Verbindung gebracht werden. Auswendig an dem Kasten wird an die beyden Enden des Messingstreifens auf der einen Seite der Ring H., und auf der andern der Aufsaz I. angefügt, beyde von eben dem Metalle. Endlich schraubet man in einer Höhe von 3 bis 4 Zoll über dem Deckel eine messingene Kugel k., die etwa einen Zoll im Durchmesser hat, an die eiserne Stange.

Nun verfertige man sich auch noch einen andern Kasten L., der aber viel kleiner, als der erstere, ist; zwey von dessen Wänden seyen mit Gewinden M. versehen, die übrigen beyden müssen an seinem Boden befestigt seyn. Diese beyden leztern durchbohret man in der Mitte, und stecket durch die Oefnung 2 sehr starke, aber ganz kurze gläserne Röhren, durch welche 2 messingene Stifte ganz gedränge gehen. Der eine von diesen Stiften hat an seinem Ende den Ring N., der andere aber die Kugel O., die eben den Durchmesser, wie die am eisernen Stabe befindliche, hat. Der kleine Kasten muß ganz fest mit dem großen verbunden und so gestellt werden, daß die Kugel an der Stange von der am Stifte, wann er in seiner gehörigen Lage befindlich ist, nicht weiter, als etwa 4 bis 5 Linien abstehe. Uebrigens muß dieses kleine Kästchen von seinem Deckel wohl verschlossen werden, daß er die beyden mit Gewinden versehenen Wände in ihrer Lage erhalten kann; dabey muß er aber auch mittelst einer Kette an die beyden feststehenden Wände gefesselt seyn, damit er nicht durch

das im Käſtchen entzündete Pulver weggeſchleudert werden möge.

Wann man nun Gebrauch von dieſem Apparat machen will, ſo verfertiget man ſich eine Patrone P. von beliebiger Größe, und füllet ſie mit einer hinlänglichen Menge Schiespulver. Hierauf bedecket man den kleinen Kaſten, und ſtecket die meſſingenen Stifte durch ihre Glasröhren, und zwiſchen dieſelben die Patrone, in welcher das Pulver ſo feſt zuſammen geſtampft ſeyn muß, daß es zwiſchen den beyden Stiften nicht mehr als 5 bis 6 Linien Raum einnimmt. Nun verwahret man das Käſtchen, und befeſtiget es an den großen Kaſten auf die ſchon gemeldete Art, daß die Kugel O. von der Kugel K. 4 bis 5 Linien weit abſtehe. Durch eine Kette Q. wird der Ring des Stifts N. mit dem Ringe H. am großen Kaſten verbunden; eine andere Kette R., an deren Ende eine ganz kleine meſſingene Kugel hanget, iſt an dem Aufſaze I. befeſtigt, und ſo eingerichtet, daß die an ihr ſich befindende Kugel einige Linien weit von irgend einem beliebigen Leiter entfernt iſt.

Wollte man ſich dieſer Maſchine bedienen, ohne ſie nahe bey einem Blizableiter zu ſezen, ſo müßte man die äuſſere Belegung des Glaſes mit dem Orte, wo die abgeleitete Materie hinſtrömet, durch eine zweyte eiſerne Stange, welche man ſehr tief in die Erde pflanzte, verbinden.

Man ſiehet, daß bey der beſchriebenen Einrichtung, während der Zeit, wo die Spize der Stange Luftelektricität einſauget, ſich auch eine beträchtliche

Menge

Menge derselben in der innern Belegung des Glases anhäufen wird, welche dann natürlicherweise von Zeit zu Zeit verstärkte Funken zwischen den Kugeln O. und K. schlagen muß; und wenn nun der ganze Apparat gehörig angeordnet, und das Pulver recht trocken, und sonst von gehöriger Güte ist, so wird es sich von denselben entzünden, die Patrone wird mit einem ihrer Ladung angemessenen Knalle zerspringen, und also die Gegenwart der Gewitterwolke im Blizableiter durch eine Art von Schuß anzeigen.

Von dem Auseinanderfahren der mit Gewinden versehenen Seitenwände des kleinen Kastens lassen sich auch sonst noch manche Anwendungen machen, wenn man sie nemlich so anordnet, daß sie im Niederfallen einen Wecker lüften, ein Glockenspiel mit Walzen ꝛc. in Bewegung sezen.

So einfach dieser Apparat ist, so kann er doch vielleicht geschickt seyn, die Zahl der Leiter zu vermehren. Wenden doch manche Leute oft vieles Geld an Luftfeuerwerkchen, und da können wenigstens jene Funken zwischen den Kugeln, und das Knallen des Pulvers zur Zeit eines Gewitters auf eine weit wohlfeilere Art die Stelle derselben vertretten; und der ernsthafte Naturforscher, der auch gar manchesmal in den Fall kommet, ein Spielwerkchen mit ansehen und mitmachen zu müssen, kann zugleich seine Pflichten als meteorologischer Beobachter erfüllen.

718. Versuch.

Ueber einige Einwürfe gegen die Blizableiter.

Man hat Einwürfe und Zweifel von allerley Art gegen die Blizableiter gemacht, von welchen einige hier folgen.

1) Greifet man durch die Wetterableitungsanstalten Gott nicht ins Gericht? — Kann es wohl einem Menschen, der zu denken weiß, im Ernste einfallen, zu behaupten, es sey verwegen, wenn wir den Uebeln, womit uns die Elemente hier und da bedrohen, auszuweichen, oder vorzukommen suchen? Oder ist es vielleicht auch frevelhaft, daß wir den wilden Wassern Dämme, dem Regen Dächer auf den Häusern, der Kälte Pelzkleider und warme Zimmer entgegensezen? Und doch kommet Regen, Kälte u. d. eben sowohl von Gott, als der Blz. Und wenn es eine Verwegenheit seyn soll, den Bliz von den Gebäuden abzuleiten, so muß es auch eben so wohl eine seyn, den Brand zu löschen, welchen er durch das Einschlagen erreget.

2) Kann eine so unbedeutende metallene Stange der entsezlichen Gewalt eines Blizes Einhalt thun, oder dessen Richtung abändern? — Daß dieses würklich geschiehet, bezeugen die häufigen und unläugbaren Erfahrungen. Die Blizmaterie wird durch die Ableitung nur allmählig abgeführt: und kann denn nicht ein beträchtlicher Fluß durch einen engen Kanal abfliessen, wenn er auch nur nach und nach durchströmet? Allein selbst alsdann, wann die elektrische Materie auf einmal im

Bliz

Bliz auf die Ableiter zuströmet, so ist doch keine Gefahr der Zerstöhrung da.

3) Warum sollen wir mit Aufwendung einer Summe Geldes anfangen, uns nun erst gegen eine Gefahr zu schüzen, die uns noch nicht getroffen hat, und uns vielleicht nie treffen wird? — Eure Felder wurden vielleicht noch nie bestohlen, warum bezahlet ihr denn eigene Wächter, solche gegen Diebe zu schüzen? Eure Anger wurden vielleicht noch nie überschwemmt, warum errichtet ihr denn mit größern Kosten starke Beschüzungsdämme? Warum bauet ihr dicke Feuermauern, da vielleicht das Haus euers Nachbarn nie in Flammen gerathen wird? — Warum wollet ihr denn nur bey den Sicherheitsmitteln gegen die gefährlichen Ausbrüche der Donnerwetter allein solche Schwürigkeiten finden? Warum wollet ihr denn nicht auch da mit Vergnügen durch geringe Ausgaben, die nur einmal aufzuwenden nöthig sind, euch selbst und eure Wohnungen beschüzen? Und wenn durch diese Veranstaltung in 50 Jahren nur ein einziges Gebäude erhalten, nur eines einzigen Menschen Leben gerettet würde: wie? Könnte euch da noch die Kleinigkeit gereuen, die ihr zu dieser Sicherheit beygetragen hättet?

4) Würden wir uns nicht vielleicht die bittersten Vorwürfe machen müssen, wenn ein Bliz gerade unser Haus träfe? — Würdet ihr nicht vielmehr euch selbst anzuklagen haben, wenn ihr die von der Vernunft als tüchtig anerkannten,

und euch zu eurer Beruhigung angebotenen Mittel, aus Mangel eines prüfenden Nachdenkens, oder gar aus kleinen Leidenschaften verwürfet, und der Bliz nun eure Wohnungen zerstöhrte, eure Gatten tödete, eure Kinder zerschmetterte? — Die Gewitterstangen locken die Gewitterwolken und den Bliz weit weniger herbey, als jede andere Erhöhung, nemlich Wetterhahnen, Schornsteine, Thürne und s. w., vor welchen sich keiner von denen zu fürchten pfleget, die einen solchen Einwurf machen. Die Gewitterableiter schwächen vielmehr durch ihre einsaugende Spizen die Kraft des Wetters selbst, und jagen die zum Ausbruch nahe Wolken in eine grössere Höhe zurück. — Und wann sie endlich die in ihrer Nähe entstehenden Blize gegen sich lenken, so ist ja gerade dieses, was sie sollen: denn das elektrische Feuer findet dadurch seinen Leiter, und gehet ruhig an unserer Wohnung vorbey in die Tiefe der Erde.

5) Wer möchte aber wohl der Nachbar eines mit einem Wetterableiter ausgerüsteten Hauses seyn? — Gewiß, Jeder, der ruhig genug ist, diese Einrichtung zu prüfen, und der Biligkeit genug besizet, dem, was er als gut erkannt hat, Beyfall zu geben. Gerade jeder Effekt, den der Blizableiter seiner Natur nach hat, dienet dem Nachbar zum gewissen Vortheil. Denn entweder ist das Gewitter innerhalb des Würkungskreises des Ableiters, oder nicht. Im lezten Falle ist ja klar, daß mein Ableiter für meinen Nachbar weder etwas nüzen, noch etwas schaden könne; kommet hingegen die Gewitterwolke in die Würkungssphäre

des-

desselben, so fangen die Spizen sogleich an, die Bliz-materie einzusaugen, oder auszuströmen, und folglich das Gewitter zu schwächen. Dieses ist doch ein wahrer, und nur der erste Vortheil. Die vorher zum Bliz nahe genug schwebende Wolke wird sich nun nach dem unveränderten elektrischen Gleichgewichte weiter in die Höhe ziehen, und sogleich weniger Veranlassung zum Blizen haben: dieses ist der zweyte Vortheil. Entstehet aber dennoch ein Bliz, so wird er sich sehr wahrscheinlich auf den höchsten Ort, und auf das Metall zu stürzen, und folglich das benachbarte Haus vorbeygehen: dieses ist der dritte Vortheil. Und endlich wird er ohne Zündung, oder Zerschmetterung ruhig abgeleitet werden, da bey andern Blizen dem Nachbar nicht selten großes Unglück entstehet: dieses ist der vierte Vortheil. Ein Gewitterableiter kann also dem Nachbar wohl zum Schuz, aber in Wahrheit nie zum Schaden gereichen, so wenig, als der Wasserkanal an einem Hause, der den Regen, welcher auf das Dach fället, aufzufangen und abzuführen bestimmt ist.

Freylich wird dessen ungeachtet der ungerecht denkende Mann es immer dem unschuldigen Gewitterableiter aufbürden, wann zufälligerweise der Bliz in seiner Nachbarschaft einschlüge; aber der wahrhaftig Vernünftige würde so denken: Wie oft schlug das Wetter in Gebäude, in deren Nachbarschaft keine Ableiter sind? — Was dort die Ursache war, kann sie auch hier seyn. — Und wo sind endlich bey so vielen hunderten Wetterableitern nur einzelne Beweis-

weisgründe, die eine solche Furcht rechtfertigen könnten?

6) Erscheinen denn nicht auf den Spizen der Auffangstangen bey herannahenden starken Donnerwettern oft kleine Flammen, und soll man nicht sogar zuweilen ein würkliches Zischen hören? — Wer kann dabey ohne Schrecken und Furcht bleiben? — Derjenige, welcher klug genug gewesen ist, sich unterrichten zu lassen, daß diese Erscheinungen die glücklichsten Kennzeichen einer vollkommenen Ableitung sind.

719. Versuch.

Herrn Abt Bertholons Versuche in Beziehung auf die Wetterableiter und Aerostaten.

Der Herr Abt Bertholon hat in seiner Vorlesung über die Wetterleiter durch völlig entscheidende Versuche dargethan, daß man nicht die geringste Gefahr zu befürchten habe, wenn man den ganzen Apparat einer Gewitterableitung durch das Innere der Abzuchten, oder der heimlicher Gemächer gehen lasse, wenn sie auch noch so stark mit brennbarer Luft angefüllt wären, ja, wenn auch diese noch überdem mit gemeiner Luft gemischt sey. Er ließ zu dem Ende ein metallenes Gefäß verfertigen, durch welches mitten hindurch eine eiserne Stange von genugsamer Länge gieng, die oben und unten angelöthet war. Das Gefäß selbst war mit entzündbarer und gemeiner Luft angefüllt. Ueber den obern Theil dieser Vorrichtung wurde ein elektrischer Leiter gehängt.

Man

Man berührte hierauf den untern Theil des Gefäßes mit dem Finger, und hieng hernach auch eine Kette daran, die bis herunter auf den Fußboden reichte. Ob man nun gleich den Leiter und den ganzen Apparat überaus stark elektrisirte, so gab doch die eingeschlossene Luftmischung nicht geringste Explosion, indem man nicht den mindesten Stoß am Stöpsel, mit welchem das Gefäß verschlossen war, wahrnahm.

Nach diesem Versuche hob man die Gemeinschaft auf, in welcher sich der Apparat mit der Erde befand. Man lockte verschiedene Funken aus der eisernen Stange, die durch das Gefäß gieng, und so gar aus dem Gefäße selbst: allein niemals erfolgte innwendig die geringste Entzündung. Ausser den Luftarten that Herr Bertholon auch Schießpulver, und in der Folge Aether in das Gefäß, und wiederholte die oben beschriebenen Versuche so, daß die Funken noch stärker wurden, aber niemals entzündete sich die Materie in Gefäße.

720. Versuch.

Mein Versuch deswegen.

Ich ändere den lezten Versuch des Herrn Abts Bertholon mit Schießpulver also ab:

Ich nehme von einem Arm des zweyschenkelichten Ausladers die Kugel ab, stecke den dräthenen Arm durch eine mit Schießpulver gefüllte Röhre, dergleichen im Versuch zum 276sten Paragraphen beschrieben worden ist, so, daß der Arm durchgehet, und die Kugel wieder aufgeschraubt werden kann. Wann

ich

ich nun mit diesem also zugerichteten Auslader auch die stärkste vollgeladene Batterie entlade, so entzündet sich doch das Pulver in der Röhre nicht, ob die elektrische Materie gleich mitten dadurch geleitet wird.

Man darf aus diesen Versuchen den sichersten Schluß machen, daß Theorie und Erfahrung erlauben, die Leitungsketten ohne Bedenklichkeit durch Oerter gehen zu lassen, worinnen sich entzündbare Luft in der beträchtlichsten Menge befindet, selbst durch Pulvermagazine, Apotheken ꝛc., wenn nur hinlänglich dafür gesorgt wird, daß die Leitungswerkzeuge nicht den geringsten Absaz haben, wo die elektrische Materie durch ein schnelles Ueberspringen einen Funken bildet, und sie dann am Ende an einen immer feuchten Ort geführt werden, der sie nicht isoliret.

Man siehet hieraus von selbst, daß man so wenig von der Entzündung der brennbaren Luft, womit die Aerostaten gefüllt werden, zu fürchten habe, wann etwa Ströme elektrischer Materie durch sie gehen sollten, wie etwa dies in der Nachbarschaft donnerschwangerer Wolken bisweilen der Fall seyn könnte, und welches viele Personen bisher in Furcht gesezt hat. Kleine Aerostaten, nemlich von Goldschlagerhäutchen, Taffet, Papier, Leinwand, mit entzündbarer und zum Theil gemeiner Luft gefüllt, explodiren nicht, wann man sie über elektrisirte Leiter bringet, selbst dann nicht, wann man Funken aus ihrer Oberfläche ziehet. Diese Versuche haben über-

überhaupt sehr viel ähnliches mit denen, welche der Herr Bertholon, mittelst des oben beschriebenen metallenen Gefässes, angestellt hat.

721. Versuch.

Feuer und erhizte Luft leiten den Bliz.

Herr Bohnenberger nahm von einem alten zinnernen Kelch den Fuß ab, von dem er aber so viel stehen ließ, daß er daraus ein rundes Zäpfchen schneiden konnte, mit welchem er in das Loch des Leiters gesteckt wurde, den er in eine belegte Flasche befestigt hatte. In diesen Kelch warf er etliche Stücke Papier, und zündete sie an. Da die Flamme am größten war, führte er den Auslader von oben herab gegen die Spize der Flamme. Als er noch ungefähr zwey Zoll weit von derselben entfernt war, erfolgte die Ladung der Flasche mit einem geschlängelten blendendweissen Strahl, der von dem Knopfe des Ausladers bis auf den Boden des Kelchs reichte, von dem Feuer der Flamme, durch welche er hinablief, aber sich sehr merklich unterscheiden ließ, und eine Länge von wenigstens sechs Zoll hatte, da doch sonst aus der Flasche kein anderer, als nur etwa einen Zoll langer Funke zu erhalten war.

Nachdem das Papier zu Asche verbrannt und völlig verloschen war, lud er diese Flasche von neuem, und noch erfolgte bey der Entladung nicht nur ein längerer Strahl, als der gewöhnliche, sondern es entzündete sich auch die Papierasche wieder, und stieg in äusserst kleinen leuchtenden Stückchen mit einem son-

sonderbaren Gezische nach dem Knopfe des Ausladers, an welchem sie hangen blieben. Doch gerieth dies leztere nicht immer, auch nicht allemal mit gleich gutem Erfolge.

Er goß in den Kelch ein wenig Weingeist, nachdem er ihn vorher etwas erwärmt hatte, und zündete ihn mit dem Auslader an. Als derselbe ausgebrannt war, lud er die Flasche noch einmal, und der Funke, den er aus dem Boden des Kelchs zog, war so lang, daß er erfolgte, da er mit dem Knopfe des Ausladers noch einen guten Zoll über dem Kelche war. Er lud die Flasche wieder, zündete den Weingeist im Kelche mit einem brennenden Papier an, und zog den Funken aus dem Boden des Kelchs, ehe er noch die Spize der Flamme mit dem Auslader berührt hatte, und auch bey diesem unterschied sich der Funken durch die ganze Flamme des brennenden Weingeists hinab sehr deutlich.

Hieraus zog er folgende Anmerkungen:

1) Jedes Feuer ist ein sehr starker Leiter, und man kann daher wohl glauben, was verschiedene Personen bemerkt haben, als der Bliz in der Stadt Göppingen ein Haus in Flammen sezte, die hernach so schnell und wütend um sich griefen, daß die ganze Stadt zu einem Achenhaufen wurde. Man will nemlich gesehen haben, daß nach dem ersten Blize noch mehrere Blize auf die Flamme des entzündeten Hauses gefallen seyn. Es erhellet hieraus, in welche Gefahr den Menschen oft seine Unwissenheit sezet. Man hat schon öfters Leute sagen

hören,

hören, wann ein Donnerwetter am Himmel stehe, so müsse man ein Feuer auf den Heerd machen, und der Bliz werde nicht einschlagen. Das ist gerade so viel, als wenn man einem Manne, der besorgen müßte, daß Diebe in sein Haus brechen möchten, den Rath geben wollte, er solle eine Leiter an das Fenster stellen, so werden die Diebe nicht in das Haus kommen. Denn, wenn auch vom Feuer an sich nichts in Absicht des Blizes zu befürchten wäre, so könnte es doch aus einem andern Grunde gefährlich werden, der in folgender Anmerkung angegeben wird.

2) Der obige Versuch beweiset, daß nicht nur die Flamme, sondern auch die erhizte Luft (s. §.§. 4. und 6. nebst den dazu gehörigen Versuchen,) ein starker Leiter sey; denn nachdem das Papier verbrannt, und der Weingeist verzehrt war, so konnte, weil die Luft im Kelch noch erhizt war, ein viel längerer Funken aus demselben gezogen werden, als wann sie ihre vorige Temperatur wieder erlangt hätte. Wann daher die Luft im Kamin durch den Rauch, der von dem auf dem Heerde brennenden Feuer aufsteiget, einen höhern Grad der Wärme erlanget, so wird auch der Bliz auf einen solchen Schornstein viel eher fallen, als auf einen andern, unter welchem kein Feuer brennet.

Aus diesem Grunde ist ein Gebäude noch nicht genug gesichert, wenn die eiserne Stange des Blizableiters nur um den Fuß des Schornsteins herumgeführt wird. Sie muß in Gestalt eines Bogens über desselben Fürst geführt, und (noch besser!) auf

diesen Bogen eine eiserne Spize gesezt werden. Denn weil der Rauch, besonders, wenn er warm aus dem Schornstein kommet, ein Leiter für den Bliz werden, und diesen in einer Höhe, auf welche sich die Würkung der Metallspize auf einem andern Theil des Gebäudes nicht erstrecket, herbeyführen kann, so ist die Gefahr nur alsdann abgewandt, wann sich auch über der Oefnung des Kamins eine Metallspize befindet, auf welche der Bliz gewiß fallen wird, wenn ihn der warme Rauch herleiten sollte.

3) Ist es wohl zu verwundern, daß das Einschlagen des Blizes immer so viel eher zu besorgen ist, je größer die Hize des Tages, und jemehr die Atmosphäre erwärmt ist? Aus diesem Grunde höret man auch viel öfter vom Einschlagen des Blizes auf dem platten Lande, als in hochliegenden Gegenden, weil hier die Luft nie so stark, als dorten, erhizt wird.

4) Wenn man auf den ersten Leiter einen Drath mit einem Knopfe befestigt, und auf ein ableitendes, mit dem äussern Beleg der Flasche verbundenes Gestell einen andern Drath leget, dessen Knopf von dem Knopfe des erstern 3 Zoll weit abstehet, alsdann aber zwischen die beyden Knöpfe ein brennendes Licht stellet, so wird der Funken aus dem Knopfe des erstern in den Knopf des zweyten Leiters durch die Lichtflamme hindurch überspringen, und folglich 3 Zoll lang seyn, da er sonst nicht leicht über einen Zoll lang erhalten werden kann.

5) Man

5) Man nehme zwey Flaschen, deren eine positiv, die andere negativ geladen ist, stelle sie auf das isolirte Brett, welches (s. Vers. 251.) zur Ladung einer Luftscheibe mitgebraucht wird, und zwar so weit von einander, als die Größe des Bretts es zulässet, und stelle auch eine Reihe Lichter in eine hölzerne Leiste, jedes 2 Zoll weit von dem andern entfernt, und so, daß die Flammen mit einander in einer Linie laufen. Bringet man nun diese Lichter plözlich zwischen die Knöpfe beyder Flaschen, so siehet man den Funken durch alle Flammen durchschlagen, und hat die Erscheinung einer Linie von Feuer, die sich in tausenderley verschiedene Krümmungen vertheilet.

6) Wenn man bey Nacht mit elektrischen Versuchen sich beschäftigen will, so muß man das Licht von der Elektrisirmaschine und allem, was mit ihr in Verbindung stehet, so weit als es immer möglich ist, entfernt halten.

722. Versuch.

Desgleichen.

Fig. 281. Kupfert. XXVI. c. e. stellet einen Schornstein an einem Hause d. vor, welches mit einem Ableiter bewafnet ist. Der Blizableiter ist etwas höher, als der höchste Theil des Schornsteins. Dieses kleine Gebäude, wovon man nur eine Seite siehet, seze man an das Ende eines Konduktors, also, daß der höchste Theil des Kamins und die auf den Ableiter gesteckte Kugel a. gleich weit von demselben entfernt sind, und vereinige das untere Ende

des Ableiters b. vermittelst einer Kette mit dem Erdboden. Hierauf drehe man die Elektrisirmaschine, und man wird aus der Kugel des Konduktors Funken gegen die Kugel des Ableiters fahren sehen. Nun nehme man die Kugel des Ableiters ab, so, daß die scharfe Spize blos ist: wann man alsdann die Maschine wieder drehet, so wird man keine Funken mehr sehen, denn die elektrische Materie wird durch die Spize längs dem Leiter nach dem Boden strömen. Man seze die Kugel wieder auf den Ableiter, brenne ein Stück Papier an, blase, wann es einige Zeit gebrannt hat, die Flamme aus, stecke es in den Schornstein, verfinstere das Zimmer, und drehe die Maschine; nun wird die elektrische Materie in den Schornstein sichtbarlich strömen, anstatt wie zuvor, auf die Kugel des Ableiters in Funken zu schlagen.

723. Versuch.

Unterrichtungen wegen der Blizableiter; vom Herrn von Marum, aus dessen Versuchen über die Schmelzbarkeit der Metalle gezogen.

Erstlich: Wann man sich zur Ableitung des Blizes metallener Banden bedienen will, die längst der Mauern eines Gebäudes auf den Boden herablaufen, so muß man auf die größere Schmelzbarkeit dieses Metalls nothwendig Achtung haben, und aus dieser Ursache das Bley viel stärker nehmen. Erfahrungen haben gezeigt, daß von den eisernen Ableitern, die vom Blize getroffen worden, nur diejenigen unbeschädigt geblieben sind, die mehr als einen Viertelzoll, oder ungefähr einen halben Zoll im

Durch-

Durchmesser hatten. Wann man aber bleyerne Ableiter statt der eisernen gebrauchen will, so kann man sich, den gemachten Versuchen zufolge, nicht auf sie verlassen, wenn man, ohne Rücksicht darauf zu nehmen, daß vom Bley eine größere Menge, als vom Eisen, durch gleich starke elektrische Entladungen geschmolzen werden kann, einen solchen bleyernen Ableiter nur von der Dicke und Breite nimmt, daß sein Durchschnitt dem Durchschnitt der eisernen Stäbe gleich wird: denn alsdann würde ein solcher bleyerner Ableiter durch den ersten starken darauf gehenden Bliz beschädigt werden können.

Zur Untersuchung, wie stark ein bleyerner Ableiter seyn muß, um eben so wenig Gefahr zu laufen, durch einen Bliz geschmolzen zu werden, als ein runder eiserner Ableiter von einem halben Zoll im Durchmesser, schnitte Herr von Marum von derselben bleyernen Platte, die er zu den über die Schmelzbarkeit angestellten Versuchen hatte verfertigen lassen, schmahle Streifen, die sehr wenig in der Breite von einander verschieden waren. Diese Streifen faßte er zwischen kleinen Zangen auf die Art, daß die Entladung jedesmal gerade durch anderthalb Zolle von dem Streifen gehen mußte. Er fieng diese Versuche mit schmählern Streifen an, welche durch die Entladung zum Theil geschmolzen wurden, und dadurch in kleinen Stückchen niederfielen, und fuhr sodann fort, den elektrischen Schlag immer durch einen Streifen gehen zu lassen, der etwas breiter war, als der vorige. Auf diese Art fand er durch wiederholte Versuche, daß, wann der Streifen von Bley

nur etwas schmahler als $\frac{1}{8}$ Zoll war, er alsdann durch die Entladung der Batterie in mehrere Stücke zerschlagen wurde, welche Würkung dem Schmelzen des Bleys an verschiedenen Stellen zuzuschreiben war, wie man an den Stücken des Streifens deutlich sehen konnte. Hierauf versuchte er verschiedene Eisendräthe, deren Durchmesser sehr wenig von einander verschieden waren, und ließ die Entladung jedesmal durch eine Länge von $1\frac{1}{2}$ Zoll gehen. Von Dräthen, die durch den elektrischen Schlag geschmolzen wurden, gieng er zu dickern Dräthen fort, und fand auf diese Art, daß wann der Drath etwas dünner war, als von $\frac{1}{30}$ Zoll Durchmesser, er alsdann durch die Entladung in Stücken zerschlagen wurde. Wenn man nun den Inhalt des Durchschnitts von einem runden Drathe, dessen Durchmesser $\frac{1}{30}$ Zoll beträget, und von dem bleyernen Streifen, der $\frac{1}{3}$ Zoll breit und $\frac{1}{30}$ Zoll dick ist, berechnet, so findet man, daß sich beyde gegen einander verhalten, beynahe wie 1 zu 4; woraus denn erhellet, daß, wann eine bleyerne Bande statt eines eisernen Stabs zum Blizableiter gebraucht werden soll, man dafür sorgen muß, daß der Durchschnitt der bleyernen Bande den Durchschnitt eines eisernen Stabs von $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser wenigstens viermahl in sich enthalte, damit der bleyerne Ableiter alsdann der Gefahr, durch einen Blizstrahl geschmolzen, oder zerschlagen zu werden, eben so wenig ausgesezt sey, als ein eiserner Stab, der den gedachten Durchmesser hat.

Um alle Zweifel zu heben, daß bleyerne Streifen von verschiedener Dicke, ob gleich von einerley Inn-

halt,

Halt, zur Ableitung des Blizes gleich geschickt seyn möchten, ließ Herr von Marum eine eben so starke Ladung der Batterie, wie im vorigen Versuche angewandt worden, durch einen bleyernen Streifen von der vorigen Länge gehen, der ungefähr den dritten Theil der Dicke des im vorigen Versuch gebrauchten Streifens hatte, dessen Breite aber verhältnismäßig um so viel vergrößert worden war, daß sein Innhalt dem Innhalt des vorigen Streifens vollkommen gleich war, wovon er sich auch durch eine Waage sehr genau versicherte. Dieser dünne Streifen, der ungefähr $\frac{1}{8}$ Zoll breit war, wurde durch die Entladung der Batterie weder geschmolzen, noch zerschlagen: woraus also erhellet, daß es ganz gleichgültig ist, von welcher Dicke man die bleyernen Bande zum Blizableiter nehmen will, wenn man nur darauf siehet, daß der Innhalt derselben nicht geringer ist, als der Innhalt eines eisernen Stabs von $\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser viermal genommen.

Zweytens: Lehren die gemachten Versuche, daß das Kupfer nicht allein von allen Metallen am wenigsten durch die Elektricität schmelzbar ist, sondern auch, daß es sich in dieser Rücksicht sehr weit von den andern Metallen unterscheidet, und daß es hinlänglich ist, wenn der Kupferdrath nur den halben Durchmesser des Eisendraths enthält, um eben so wenig, wie dieser, der Gefahr ausgesezt zu seyn, durch eine elektrische Entladung geschmolzen, oder zerschlagen zu werden. Weil besonders an Schiffen, wo man Ableiter längst dem Tauwerke herablaufen lassen will, gewiß der dünnste Ableiter, der zur Ab-

leitung des Blizes hinreichend ist, die wenigsten Hinderniſſe machet, ſo iſt ein Ableiter von Kupfer daher für Schiffe am erſten anzurathen.

Hierzu kommet noch ein anderer Vortheil, welcher den Ableitern von Kupfer vor den Ableitern von andern Metallen den Vorzug giebt. Eiſendrath wird, wenn er auch zu dick iſt, geſchmolzen zu werden, doch glühend, wann eine ſtarke elektriſche Entladung hindurch gehet. Kupfer hingegen wird durch eine elektriſche Entladung nicht glühend, wenn es nicht ſehr dünn iſt. Wie wichtig dieſe Eigenſchaft des Kupfers für Schiffe, und viele andere Gebäude iſt, wo oft die Ableiter nicht anders, als mit leicht entzündlichen Materien verbunden werden können, bedarf keines Beweiſes.

724. Verſuch.

Herrn von Marums Verſuche, aus welchen erhellet, daß das Kupfer ein beſſerer Leiter iſt, als Meſſing und Eiſen.

Auf ein Brett a., (Kupfert. XXIV. Fig. 269.) ſind zwey Glasſäulen b. c. befeſtigt, auf welchen ſich 2 kupferne Kugeln d. und e., von $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmeſſer befinden, und durch jede dieſer Kugeln gehet ein Stück Kupferdrath f. und g., welcher auf beyden Seiten über die Kugel hinausreichet. Zwiſchen dieſen Kupferdräthen ſind 2 Dräthe befeſtigt, der eine h. von Eiſendrath von $\frac{1}{240}$ Zoll ein Durchmeſſer, und der andere i., beym erſten Verſuche auch ein Eiſendrath, beym zweyten ein Meſſingdrath, und beym dritten ein

Kupfer-

Kupferdrath, alle diese drey aber von $\frac{1}{77}$ Zoll im Durchmesser. Die Säulen b. c. hatten eine solche Stellung, daß die parallelen Kupferdräthe f. und g. vierzehn Zoll von einander abstunden. Die Kugel d. wurde mit dem äussern Belege der Batterie verbunden, und die Entladung der Batterie auf die Kugel c. geleitet. Wann nun

Erstens: an die Seite des dünnern Eisendraths von $\frac{1}{240}$ Zoll im Durchmesser der Eisendrath von $\frac{1}{57}$ Zoll im Durchmesser gespannt war, so wurden von dem erstern ungefähr 6 Zoll geschmolzen.

Zweytens: Wann der Messingdrath von $\frac{1}{57}$ Zoll im Durchmesser an die Stelle des Eisendraths gestellt worden, so schmolz der Eisendrath von $\frac{1}{240}$ Zoll im Durchmesser nur an zwey Stellen, so, daß von demselben drey Stücke, die zusammen 12 Zoll ausmachten, übrig blieben.

Drittens. Wann aber der Kupferdrath anstatt des Messingdraths genommen wurde, so blieb der an seiner Seite befindliche Eisendrath von $\frac{1}{240}$ Zoll im Durchmesser ganz.

Da nun dieser große Unterschied in den Würkungen gleicher Entladungen auf den dünnen Eisendrath bey diesen Versuchen keiner andern Ursache zugeschrieben werden kann, als dem viel wenigern Widerstande, den die elektrische Materie in dem Kupfer, als in dem Eisen und Messing, antrift, so erhellet sehr deutlich, daß das Kupfer ein weit besserer Leiter ist, als das Eisen, und daß also das Kupfer zu Blizableitern ganz besonders geschickt ist.

725. Versuch.

Eisen ist der elektrischen Materie bey ihrem Durchgange mehr hinderlich, als Kupfer.

Herr Nairne hat gefunden, daß ein feiner Drath von hartgezogenem Eisen durch den Funken einer elektrischen Batterie von 24 Quadratfuß Belegung verkürzt, und zugleich dicker wird, ohne an seinem Gewichte etwas zu verliehren, welches wider die bekannte Erfahrung streitet, daß sich Metalle durch die Hize ausdehnen. Auch ein Kupferdrath wurde auf diese Art verkürzt, mit dem Unterschiede, daß der eiserne Drath allemal rothglühend wurde, der kupferne hingegen so gar in einem dunkeln Zimmer kein Zeichen einer starken Erhöhung von sich gab. Hieraus folget Herr Nairne, daß Eisen den elektrischen Strom bey seinem Durchgange mehr hinderlich sey, als Kupfer, und daß die Würkung des elektrischen und des gemeinen Feuers auf Eisen und Kupfer ganz verschieden ausfalle, indem geschmiedetes Eisen durch gemeines Feuer weit schwehrer zum Schmelzen gebracht werde, als Kupfer.

726. 727. 728. Versuche.

Herrn von Marum's Versuche über die nachtheiligen Folgen, zu welchen Ableiter, die zu schwach sind, oder aus Ketten bestehen, Gelegenheit geben können.

Erstens: Da der Strom der elektrischen Materie bey einer starken Entladung vielen Widerstand empfin-

pfindet, wann er durch sehr dünne Leiter zu gehen gezwungen wird, so kann er einen merklichen Sprung durch die Luft machen, um hierdurch einen andern Leiter zu erreichen, der nicht so dünn ist. Folgende Versuche beweisen dieses:

A) Auf einem Brette wurde zwischen 2 Stiften a. und b. (Kupfert. XXVII. Fig. 270.) die 12. Zoll von einander entfernt waren, ein Eisendrath ausgespannt, der $\frac{1}{240}$ Zoll im Durchmesser hatte. An die Stifte c. und d., welche von den Stiften a. und b. einen halben Zoll weit abstunden, wurde ein dickerer Eisendrath von $\frac{1}{170}$ Zoll im Durchmesser, der 20 Zoll lang war, befestigt, und vermittelst der Stifte e. und f. in einen Bogen ausgedehnt. Als die Entladung der Batterie durch a. b. geleitet wurde, wurde nicht nur dieser Drath, sondern auch der Drath c. e. f. d. ganz geschmolzen. Eben dieses geschahe auch, wann der Abstand zwischen a. und c., und zwischen b. und d. drey Viertelzoll betrug.

B) Anstatt des dünnen Draths a. b. wurde ein 10 Zoll langer Drath von $\frac{1}{38}$ Zoll im Durchmesser in der vorigen Lage ausgespannt, und die Stifte c. und d., zwischen welchen Eisendrath von $\frac{1}{240}$ Zoll im Durchmesser in einem Bogen ausgespannt war, wurden in einer Entfernung von einer halben Linie von a. b. befestigt. Als die Entladung durch den Eisendrath von $\frac{1}{28}$ Zoll im Durchmesser geleitet wurde, schmolz zwar der Drath nicht, wurde aber doch glühend, und der zwischen c. und d. ausgespannte Eisendrath wurde zum Theil geschmolzen, so, daß ungefähr 6 Zoll übrig blieben.

Zwey-

Zweytens: Anstatt des im vorigen Versuche zwischen a. und b. gespannten Draths wurde zwischen diese Stifte eine eiserne aus 40 Gliedern bestehende Kette aus Drath von $\frac{1}{33}$ Zoll im Durchmesser gelegt, an die Stifte c. d. aber ein Eisendrath von $\frac{1}{240}$ Zoll im Durchschnitt, und 14 Zoll in der Länge, vermittelst der Stifte e. und f., auch wieder in einem Bogen ausgespannt, befestigt. Die Stifte c. und d. waren $\frac{1}{10}$ Zoll ungefähr von a. b. entfernt. Als nun die Batterie durch die Kette a. b. entladen wurde, wurde der zwischen den Stiften c. und d. ausgespannte Eisendrath etwa zur Hälfte geschmolzen. Bey der Wiederholung dieses Versuchs wurde die Kette zwischen den Stiften a. und b. straf angespannt, und nun blieb der Drath c. e. f. d. ganz unberührt, so, daß kein merklicher Seitensprung der elektrischen Materie Statt zu finden schien.

Drittens: Eine 32 Zoll lange Kette von Kupferdrath, der $\frac{1}{28}$ Zoll dick war, und aus ungefähr 200 Gliedern bestund, wurde in einer geraden Linie auf ein Brett gelegt, und auf dieselbe verschiedene kupferne Gewichte von unterschiedener Schwehre, davon die beyden größten 2 Unzen am Gewicht betrugen, gestellt. Die Entladung der Batterie durch diese Kette schleuderte alle Gewichte davon herab, und die schwehrsten so gar bis auf einen Abstand von ungefähr 4 Zoll. Von einem Eisendrathe von gleicher Länge und $\frac{1}{60}$ Zoll im Durchmesser wurden alle Gewichte, die nicht schwehrer als eine Unze waren, herabgeschleudert.

Aus

Aus diesen Versuchen ziehet Herr von Marum folgende Belehrungen über die Ableiter.

Erstens: A.) und B.) Ist ein Gebäude, oder Schif, an welchem ein Ableiter angebracht worden, vor den Würkungen eines Blizes, der diesen Ableiter trift, nicht hinlänglich gesichert, wenn der Ableiter nicht die Dicke hat, daß er keine Gefahr laufet, von dem Blize geschmolzen, oder glühend gemacht zu werden, und den Bliz dadurch zu zwingen, von ihm auf andere Körper überzuspringen, und daran Verwüstungen anzurichten

Zweytens: Ist eine Kette, die aus vielen Gliedern bestehet, nicht in allen Fällen, wenigstens wann die Glieder derselben sich unter einander nicht genug berühren, kein so sicheres Mittel gegen die Würkungen des Blizes, als ein ununterbrochen fortgehender Leiter, oder ein solcher, der aus wenigen wohl zusammengefügten, oder aneinander gelötheten Stücken zusammengesezt ist.

Drittens: Würde es nicht sicher seyn, einen Ableiter in Mauern, oder Holzwerk anzubringen, weil dieses zum Spalten, oder Zerbrechen desselben, wann der Bliz einen solchen Ableiter treffen sollte, Gelegenheit würde geben können.

§. 292.

Versuch 380. §. 204.

729. Versuch.

Die Blizscheibe.

Man leime auf eine gläserne Tafel, oder Scheibe, je gröser, je besser, Streifen Goldpapier, die die Breite einer

einer Linie haben, und eben so weit von einander abstehen, kreuzweise über einander auf, lasse aber rings herum am Rande der Tafel einen, oder zwey Zoll leeren Raum. Man verbinde den untersten Streif mit den äussern Belegungen von 6 bis 8 Ladungsflaschen, die eben so viel Quadratfuß Belegung haben, lade solche, und entlade sie alsdann auf den obersten Streifen Goldpapier, so, daß die ganze Ladung über das Ganze geschehen muß: so wird der elektrische Strahl manchmal einen, oder mehrere dieser Streifen auf seinem Wege zerreissen, und man den Riß so gleich gewahr werden, weil die getrennten Stücke in die Höhe zurückgeworfen dastehen. Eine solche Bliztafel aber kann nicht lange gebraucht werden, weil die subtilen Metalltheilchen nach und nach theils geschmolzen, theils abgeschlagen werden.

730. Versuch.

Desgleichen.

Eine eigentliche Bliztafel ist nichts anders, als ein Franklinisches Quadrat (§. 79. und die dazu gehöriger Versuche), von welchem sie sich nur dadurch unterscheidet, daß deren Beleg auf einer Seite aus unterbrochenen, oder zerschnittenen Metalltheilchen bestehet.

a) Hat man auf einer Seite eine Glastafel ordentlich belegt, so nehme man etwas starkes Gummiwasser und überfahre damit die andere Seite eben so weit, als das untere Beleg gehet, dergestalt, daß ringsherum ein leerer Raum von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll bleibe, hier-

hierauf siebe man, ehe der Aufstrich trocknet, feine Messing- oder Kupferfeilspäne dicht darauf. Nach etlichen Stunden schüttle man von der Glastafel ab, was sich nicht daran befestigt hat. Nun lasse man von dem untern Belege bis in eine Entfernung von etwa einen Viertelszoll von den aufgesiebten Feilspänen einen Staniolstreifen gehen, verbinde diese leztere Belegung mit dem Leiter der Elektrisirmaschine, und lade sie. Es werden sich alsbald auf der Glastafel lebhafte Blize zeigen, die immer kleiner und schwächer werden, und sich mit der Entladung auf den Staniolstreifen endigen.

b) Anstatt der besagten Feilspäne kann man die Glasplatte auf der obern Seite eben so, wie auf der untern, mit einem ganzen Stücke Staniol belegen, daß also selbige durchaus ein ordentliches Franklinisches Quadrat ausmachet. Hierauf aber durchschneidet man mit einem feinen scharfen Messer die obere Belegung durchaus in sehr kleine Quadrätchen, bringet, wie oben, den Staniolstreifen an, überziehet den unbelegten Raum herum mit aufgelößten Siegellack, und verfähret übrigens auf die nemliche Art.

Gut ist es, wenn man bey diesen beyden Tafeln auf der obern, oder vordern Seite, d. i. derjenigen, welche mit dem positiven Leiter der Maschine verbunden wird, oben an der Belegung einen Haft befestiget, welcher durch einen Drath mit der Maschine verbunden, und zur Ladung gebraucht werden kann.

Lässet man bey diesen beyden Tafeln den Staniolstreifen ganz weg, so kann man die Blizscheibe, gleich einem ordentlichen Quadrat, laden, und wann sie vollgeladen ist, selbige wie ein Quadrat entladen, bey dieser Entladung wird ein blendendes Feuer die ganze Tafel auf der vorigen Seite erfüllen.

Hat man eine sehr gute und starke Elektrisirmaschine, und will es nicht achten, wenn allenfalls die Bliztafel zerschlagen würde, so kann man den Staniolstreifen weglassen, und so lange laden, bis die Tafel sich selbst entlädet. Das Feuer und der Schlag werden alsdann gewiß lebhafter, aber, wie gesagt, zuweilen für die Bliztafel gefährlicher seyn.

731. Versuch.

Meine Blizscheibe.

Die Fig. 271. Kupfert. XXVI. stellet meine Bliztafel vor, welche 21 Zoll hoch, 15 Zoll breit, und in eine hölzerne Rahme, gleich einem Kupferstich, gefaßt ist.

Die punktirten Linien bezeichnen den Raum, der so wohl auf der vordern Seite mit zerschnittenem Staniol, als auf der hintern Seite mit ganzem Staniol belegt ist. a. Ist der messingene Haken, vermittelst desselben die Bliztafel mit der Maschine verbunden und geladen wird. b. d. Ist ein Plaz, oder Prospekt einer Gegend in der Stadt Rom, auf deren beyden Seiten zwey Kirchen c. und d., und in der Mitte ein Obelisk e. mit hoch emporragenden goldenen Kreuzen stehen. Unter den Spizen der

Kreuze

Kreuze c. d. und e. gehen drey vom hintern Beleg unten in f. f. f. umgebogenen und heraufflaufenden Staniolstreifen, von ihnen laufen drey andere Streifen g. h. und i. im Zickzack, und zwar durchschnitten, gegen die in Quadrätchen durchschnittene vordere Belegung hinauf, und endigen sich ungefähr einen starken Viertelszoll von derselben.

Die ganze Tafel wird bey ihrer Verfertigung auf der vordern Seite also, daß der belegte Theil eine Gewitterwolke, das übrige aber Luft vorstellet, mit Oelfarben übermahlt, sodann, wann alles wohl getrocknet ist, der aus einem ausgeschnittenen Kupferstiche bestehende Prospekt, nachdem vorher die Staniolstreifen also aufgeleimt worden sind, daß sie auf die gedachten Emporragungen passen, aufgeklebt, und die vordere Belegung selbst nebst den Staniolstreifen g. h. und i., in Quadrätchen zerschnitten.

Wird diese Bliztafel durch die Maschine bey a. geladen, so schläget der Bliz bald auf c., bald auf d., und bald auf e.

Ladet man dieselbe aber durch die Maschine auf der Rückseite, so schlagen die Blize von den nemlichen Stellen gegen die über ihnen stehende Wolke, und geben dadurch eine Vorstellung von den Fällen, bey welchen der Wetterstrahl aus der mit Elektricität überhäuften Erde gegen die Wolken auffähret. (Siehe §. 258. und die dazu gehörigen Versuche 461. bis 464.)

Verbindet man mit der vordern Seite der Blizscheibe das innere Beleg einer oder mehrerer Flaschen, deren äussere Belegung aber mit jener hintern Seite, und ladet die Flaschen, so werden beym Laden nicht mehr so häufige Blize, sondern erst bey erhaltener Ladung auf derselbe einige blizartige Erscheinungen auf der Scheibe sich zeigen. Entstehen 4 bis 5 solche Blize, so ist die Entladung nahe.

§§. 293. 294.

732. Versuch.

Ist es besser, die Gewitterstangen oben spizig, oder stumpf zu machen? aus einem Schreiben des Herrn Prof. Lichtenbergs über die neuesten (1778.) Versuche zur zweckmäßigen Form der Gewitterstangen.

Alles, was blos Erzählung in diesem Briefe ist, ist aus dem Schreiben eines Englischen Gelehrten, eines Mannes von Einsicht, der alles selbst mit angesehen hat, an Herrn Prof. Lichtenberg genommen. Die Absicht der Versuche war, zu bestimmen: Ob es besser sey, die Gewitterstangen oben spizig, oder stumpf zu machen? und die Veranlassung, warum man die Sache gerade damals wieder, und mit solchem Eifer vornahm, folgende:

Einige Jahre vorher ließ das Artilleriekollegium (board of ordnance) die Königliche Societät ersuchen, einen Ausschuß aus ihren Mitgliedern, die der Elektricität kundig wären, zu erwählen, und am Pulverthurn in Purfleet Gewitterableiter von der

besten

besten Einrichtung und Form anzubringen. Dieses geschah, und Franklin war damals mit bey der Kommission. Die Ableiter wurden angelegt, und zwar mit spizigen Stangen.

Nun ereignete es sich, daß im Frühling des Jahrs 1777. der Bliz auf dieses Gebäude schlug, und sogar einige kleine Zerstöhrungen anrichtete. Es wurde also auf abermaliges Verlangen des Artilleriekollegiums ein neuer Ausschuß gewählt, um das Gebäude nach geschehenem Schlage wieder genau zu untersuchen, und Maasregeln zu dessen künftiger Bewahrung zu nehmen.

Im Junius 1777. erstatteten die dazu erwählten Mitglieder der Societät ihren Bericht ab, der sogleich den Herren von der Artillerie zugeschickt wurde. Sie hatten befunden, daß etliche eiserne Klammern an einer Ecke des Dachs den Schlag aus der Wetterwolke zuwege gebracht hätten, indem solche, ohne Vorwissen des vorigen Ausschusses, von unwissenden Handwerksleuten dort angebracht worden waren, ohne mit den Ableitern in Verbindung zu stehen. Zum Glück war alles übrige so gesichert, daß der Schlag nur etliche Steine aus einander sprengen konnte. Aller fernern Gefahr konnte folglich dadurch vorgebeugt werden, daß die Klammern mit den Ableitern verbunden wurden.

Herr Wilson, auch ein Mitglied der Societät, wollte diesen Bericht nicht gelten lassen, und bestund darauf, der Fehler läge an den spizigen Ableitern, die man, schlechterdings wider alle Vernunft, den

stumpfen, oder mit einer Kugel versehenen, vorgezogen hätte. Die Societät ließ sich durch seine Vorstellung nicht irre machen, und konnte sich nicht irre machen lassen: denn die Mehrheit der Stimmen war für den Bericht, oder vielmehr Herr Wilson war der einzige, der dagegen war.

Hier ist etwas, was nicht ganz zu verstehen ist. War die Frage zu wissen, warum der Bliz Schaden gethan? so passet Hrn. Wilsons Antwort nicht, denn er erkläret nur, (ob richtig, oder unrichtig, gehöret noch nicht hieher) warum es überhaupt eingeschlagen habe. Wollte man aber wissen, warum es überhaupt eingeschlagen habe? so passet zwar Herrn Wilsons Antwort auf die Frage, allein es lässet sich weder vorstellen, daß die Herren von der Artillerie so etwas gefragt, noch, daß die Societät eine solche Frage so würde beantwortet haben, als würklich geschehen ist: denn daß ein spiziger Ableiter alles Einschlagen verhindern sollte, haben die erstern gewiß nicht verlangt, noch, daß er es könne, die leztern geglaubt. Alles, was man von einem guten Gewitterableiter verlangen kann, ist: 1) daß bey ihm eine mindere Wahrscheinlichkeit eines Schlags Statt habe, als bey jeder andern Einrichtung; 2) daß, wenn der Schlag geschiehet, er minder heftig sey, als bey jeder andern Einrichtung; und 3) daß der Schlag dem Gebäude keinen Schaden thue. Daß aber Herr Wilson behaupten sollte, stumpfe Ableiter verhinderten das Einschlagen ganz, oder der spizige habe in diesem Falle den Bliz angezogen, der aber im Vorbeyfahren erst den Klammern zugesprochen habe, kann man gar nicht

glau-

glauben, theils weil man so etwas von keinem Naturkündiger glauben würde, am allerwenigsten von einem so gelehrten, als Herr Wilson, und theils hauptsächlich, weil Herrn Wilsons Versuche gar nicht dahin zwecken, oder zwecken sollen, so etwas zu beweisen. Hat aber der Bliz beym Pulverthurn blos auf die Klammern geschlagen, und hat den spizigen Ableiter stehen lassen, oder hat er von den Klammern auf den Ableiter geschlagen, und hat den spizigen Ableiter stehen lassen, so würde alles so eben so gewiß bey einem stumpfen erfolgt seyn, weil, wie jedermann siehet, bey so bewandten Umständen, der Ableiter ein ganz für sich bestehendes Ding ist, das mit dem Schlage nichts zu thun hat. Anstatt gewiß, könnte man hier sagen, weit wahrscheinlicher.

Doch dem sey, wie ihm wolle, wollen wir nun hier sehen, was beyde Partheyen zur Entscheidung einer sehr wichtigen Frage vorgebracht haben: Welche Gewitterstangen sind die besten, diejenigen, die oben eine scharfe Spize haben, oder diejenigen, die oben mit einem Knopfe versehen sind? Herrn Wilsons Versuche sind folgende:

Er hatte das Pantheon, eines der herrlichsten Gebäude (welches aber imivorigen Jahre abbrannte) von London, oder vielleicht der ganzen Welt, voller Drath, nach allerley Richtungen etwa 3 bis 4 Fuß von einander, behangen, und mit einem Konduktor vom und geheurer Länge in Verbindung gebracht. Dieser Konduktor bestund aus hundert und etlich und zwanzig grossen Trommeln aus Holz mit Staniol überzogen, und

so verbunden, daß sie drey Cylinder formirten, die in Gestalt eines ⊓ zusammengefügt waren, dessen Oeffnung gegen den Eingang stund. Unter dem einen Ende dieses Konduktors stund ein kleines Haus von Holz, das im Ofen gedörrt war, ungefähr zwey Fuß ins Gevierte, auf einem hölzernen Gestelle an ein großes Gewicht befestigt. Dieses Gewicht zog das Haus mit großer Geschwindigkeit nach sich auf einer Laufbahn von 8 bis 9 Schuhen, in dessen Stuffen es paßte. An dem Konduktor war, etwas vom Ende nach unten zu, eine Kugel von Metall $1\frac{3}{10}$ englische Zoll im Durchmesser befestigt. Herr Wilson hatte einen Drath vom höchsten Theile des Dachs seines kleinen Hauses längs dessen Mauer herabgezogen und bis auf den Fußboden fortgesezt, um den Blizableiter vorzustellen. Er zog nunmehr sein Haus an das vom Gewicht entfernte Ende der Laufbahn, pflanzte eine Spize von drey bis vier Zollen auf das Dach, wo sie den Drath berühren konnte, ließ den Konduktor elektrisiren, und nach 6 oder 7 Revolutionen der Elektrisirkugeln das Haus nach der Kugel am großen Konduktor laufen. In einer kleinen Entfernung folgte auf die Spize ein Schlag. Hierauf ward ein Stift mit einer Kugel auf das Dach gesteckt, und der Schlag erfolgte bald in einer größern, bald in einer geringern Entfernung, als bey der Spize: doch wollen einige Personen bemerkt haben, der Stift mit der Kugel sey jedesmal kürzer gewesen, als der andere, und daher die Entfernung derselben vom Konduktor größer, als die Entfernung der Spize von eben demselben. Man wird hieraus

Herrn

Herrn Wilsons Absicht ohne Erklärung verstehen. Das große ⊓ stellet die Wolke vor, und weil es schwehr gewesen seyn würde, eine solche Wolke zu bewegen, so ließ man statt dessen das Haus gegen sie anrücken. Erfolgte nun der Schlag allemal in einer größern Entfernung beym spizigen Ableiter, als bey dem stumpfen, so hatte Herr Wilsons recht, und die Frage ward allerdings zum Vortheile der stumpfen entschieden. Daß bey Herrn Wilson Einrichtung würklich, zuweilen wenigstens, der Schlag auf den spizigen Ableiter früher geschehen sey, als auf den stumpfen, kann nicht gelaugnet werden; es haben es Leute gesehen, deren Einsicht in diesen Dingen ausser allen Streit ist, ja die Mitglieder der königlichen Gesellschaft selbst haben es mit angesehen. Es geschah aber nicht immer. Dieser Umstand allein, wenn man auch annimmt, daß alles bey dem Versuche treu zugegangen sey a) woran ich schlechterdings nicht zweifle, wäre hinlänglich, die stumpfen Ableiter zu verwerfen, da alles, was die Versuche bisher gelehrt haben, den spizigen so sehr günstig ist, und also nun immer der Verdacht übrig bleiben mußte, sollte nicht irgendwo, dem Herrn Wilson unbewußt, sich etwas eingeschlichen haben, was seinen Saz begünstigte.

a) Ich erinnere mich, in der Reisebeschreibung eines deutschen Gelehrten, (der Name fället mir aber nicht bey) gelesen zu haben: daß er bey diesen Versuchen zugegen gewesen sey, dabey aber viel Unrichtiges und Partheyisches bemerkt, auch sogleich andern Anwesenden seine Bemerkungen mitgetheilt habe.

Dieses auszumachen, war es nöthig, den Versuch, ohne solche Weitläuftigkeit, und durch einen Apparat von Instrumenten zu machen, den man übersehen konnte; an dem fornen würklich alles auch so war, wie es vorausgesezt wird; und wo endlich daß es so sey, jedem ohne lange Prüfung gleich in die Augen fiel. Diese Versuche hat der berühmte Herr Nairne angestellt, mit einer Deutlichkeit und Genauigkeit, die nicht weiter getrieben werden kann. Sie sind ganz wider die stumpfen Ableiter ausgefallen, und zwar mit einem sehr großen Uebergewicht, auch soll Herr Wilson, der dabey gegenwärtig war, nichts dawider haben vorbringen können, und für die Ableiter auf dem Pulverthurm wurden die feinsten Spizen angerathen. Hier folget die ganze umständliche Beschreibung der Nairnischen Versuche.

Die Elektrisirmaschine, deren sich Herr Nairne bediente, bestund aus einem sehr schönen gläsernen Cylinder 18 englische Zoll im Durchmesser. Der große Ableiter war 6 englische Schuhe lang, und 1 Schuh im Durchmesser, von Holz mit Zinnfolie überzogen, und auf zwey Krücken gelegt, die auf gläsernen mit Siegellack überzogenen Stäben ungefähr 5 Schuh von der Erde ruhten. Am Ende des Ableiters ragte eine große Kugel von Messing $4\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hervor.

Dieser Kugel gerade gegen über und auf derselben Horizontallinie mit dem Ableiter lag, auf einem hölzernen Gestell mit Zinn überzogen, ein kleiner Ableiter, ungefähr 4 Zoll im Durchmesser und zwey

Schuhe

Schuhe lang, von dem aber die elektrische Materie auf den Fußboden abgeführt ward. Dieser Ableiter war in so fern beweglich, daß man ihn waagerecht der Kugel am großen Ableiter näher schieben, oder davon entfernen konnte.

Herr Nairne befestigte an den kleinen Ableiter eine Kugel von Messing 4 Zoll im Durchmesser. Nunmehr ward der gläserne Cylinder herumgedreht: und in einer Entfernung von 17⅜ Zollen erfolgten die heftigsten Schläge aus der Kugel am großen in die des kleinen Ableiters. Lezterer ward abgeschraubt, und eine kleinere von 1 Zoll im Durchmesser an die Stelle befestigt. Die Schläge erfolgten wieder, doch nur in einer Entfernung von 15¼ Zoll. Auf einer Kugel von $\frac{3}{16}$ Zoll im Durchmesser gab es den Schlag nur in einer Entfernung von ½ Zoll. Nunmehr ward eine Spize angesezt, und diese führte die elektrische Materie stillschweigend ab, unerachtet man jeden möglichen Abstand zwischen o. und 17⅜ Zoll damit versuchte. Herr Nairne nahm die Spize ab, und sezte an ihre Stelle eine 10 Zoll lange, und 1 Zoll dicke Stange Siegellack, in der 10 Stückchen Metall, jedes in der Entfernung von ½ Zoll vom andern, einen unterbrochenen Ableiter vorstellten. Am Ende war eine eiserne scharfe Spize. In einer Entfernung von 6½ bey 6¾, auch wohl 7¼ Zoll gab es allemal heftige Schläge auf diese Spize, weil sie, wegen des unterbrochenen Ableiters, nicht die elektrische Feuchtigkeit still abziehen konnte. Mit einer Kugel von $\frac{3}{16}$ Zoll im Durchmesser geschahen

die Schläge auf den unterbrochenen Leiter in einem Abstande von 8¼ Zoll, mit einer Kugel von 1⅛ Zoll in der Distanz von 8¼ Zoll.

Der kleinere Ableiter ward darauf ganz weggenommen, und ein anderer mit dem großen Konduktor vermittelst einer Kette in genaue Verbindung gestellet. Es mußte aber dieser neue Ableiter eine bewegliche Wolke vorstellen. Zu dem Ende war er oben auf dem gläsernen Stabe, der ihn stüzte, ins Gleichgewicht gestellt, und konnte sich frey im Mittelpunkte bewegen. Es war eine hölzerne überzinnte Stange, die 6 Schuh lang war, und 4 bis 5 Zoll im Durchmesser, an beyden Enden aber eine mit Drath angehängte blecherne Büchse, ungefähr 8 Zoll lang und 8 Zoll im Durchmesser, von gleichem Gewichte hatte. Beym erfolgten Elektrisiren blieb die angebliche Wolke im Gleichgewichte stehen, indem in einer Entfernung von 12 Zollen unter einem Ende ein spiziger, unter dem andern aber ein mit einem Knopfe versehener Ableiter stund, welche die elektrische Materie stillschweigend abführten. Herr Nairne behauptete aber, daß dazu der Ableiter mit dem Knopfe nichts beytrüge; er nahm ihn ganz weg, und noch immer hielt die Wolke das Gleichgewicht, weil man sichtbarlich die elektrische Materie auf den spizigen Ableiter herabfliessen sahe. Er nahm diesen darauf weg, und stellte nur allein den Ableiter mit dem Knopfe hin. Da neigte sich allmählich das eine Ende der Wolke, bis sie Schläge auf den Knopf gab, und blieb immer in der gehörigen Entfernung stehen, die den Schlag unfehlbar hervorbrin-

bringen mußte. Herr Nairne änderte diesen Versuch hernach in so weit ab, daß er die blechernen Büchsen ablößte, und die Wolke selbst in einiger Entfernung vom großen Ableiter stellte, doch so, daß sie mit elektrischer Materie geladen werden konnte. Es fand sich wieder, daß die Wolke im Gleichgewichte stehen blieb, so lang ein spiziger Ableiter stillschweigend die Materie abführte. Und dies geschah, er mogte ihn an ein Ende, und den mit dem Knopfe an das andere, oder beyde neben einander, oder auch den spizigen ganz allein hinstellen. Sobald aber nur der mit dem Knopfe allein war, neigte sich die Wolke auf den Knopf herab, entledigte sich durch einen elektrischen Schlag, holte neue elektrische Materie, die in heftigen Schlägen aus dem großen Ableiter kamen, und sank alsobald belastet wieder herab, um sich auf den Knopf zu entledigen; so, daß die Wolke in beständiger Bewegung auf und nieder gieng. Zulezt hielt man mit Elektrisiren ein, und dennoch stieg und sank die Wolke wechselsweise, bis sie das Lezte der Ladung aus dem Hauptkonduktor geholt, und dem untern in eben so vielen Schlägen zugeführt hatte. Ein spiziger Ableiter, der auf eine Stange Siegellack mit unzusammenhängenden Stücken Metall gepflanzt ward, that eben die Würkung; als der Ableiter mit dem Knopfe.

Schraubte man die Stange fest, welche die Wolke vorstellte, so, daß sie sich im Mittelpunkte gar nicht bewegen konnte, und stellte sie vom Hauptleiter 3

Zoll

Zoll weit ab, so konnte man auch auf einen spizigen Ableiter einen Schlag in der Entfernung von $2\frac{6}{10}$, oder $3,\frac{4}{10}$ Zoll zuwegebringen. Herr Nairne bemerkte aber ganz richtig, daß eine unbewegliche Wolke sich nicht denken lasse.

Damit er noch vollends zeigen könnte, wie unbillig Herrn Wilsons Versuch mit dem beweglichen Hause gewesen, ließ er die Wolkenstange wegtragen, und sezte unter den Hauptableiter ein anderes Instrument. Dies war nemlich ein 3 bis 4 Fuß langer Stock, an dessen einem Ende ein großes Gewicht von Bley befestigt war. Etwas über diesem Gewichte gieng eine eiserne Axe queer durch den Stock. Ließ man das Gewicht um diese Axe oscilliren, so beschrieb das andere Ende des Stocks natürlich ähnliche Bogen eines weit größern Cirkels, und konnte also, unter den Konduktor gestellt, und in Bewegung gesezt, sehr gut die Stelle des beweglichen Hauses mit seinem Ableiter vertretten. Es ist kaum nöthig zu erinnern, daß der Stock durch einen Ueberzug mit Zinnfolie, und seine Verbindung mit dem Fußboden ableitend gemacht war. Es ward oben darauf eine eiserne Spize eingeschraubt. Ein kleiner Junge mußte den Stock so lange mit dem spizigen Ende gegen den Boden drücken, bis man zu elektrisiren angefangen hatte, alsdann ließ er ihn schleunig fahren, und vermittelst des bleyernen Gewichts schwankte er beständig mit dem großen Ableiter heftig hin und her. Wann

man die Spize bis auf $\frac{1}{10}$ Zoll dem Ableiter näherte, gab es Schläge, doch nur ein halbes Zehntheil Zoll weiter entfernt, gieng die elektrische Materie schon stillschweigend ab. Mit einem Knopfe von $\frac{3}{10}$ Zoll im Durchmesser geschah der Schlag auf $\frac{3}{8}$ Zoll Entfernung, und mit einem Knopfe von $1\frac{3}{10}$ Zoll geschah der Schlag in der Entfernung von $\frac{5}{8}$ Zoll. Wann man nun, wie Herr Wilson, am großen Ableiter einen Knopf, oder eine Kugel von $1\frac{3}{10}$ Zoll im Durchmesser befestigte, (wie oben) so geschahen schon in einer Entfernung von $1\frac{3}{8}$ Zoll Schläge auf die Spize, hingegen auf eine Kugel von $1\frac{3}{10}$ Zoll im Durchmesser in der Entfernung von $10\frac{1}{2}$ auch gar 12 Zollen a).

Nach

a) Diese Versuche des Herrn Nairne sezen es ausser allen Zweifel, daß man weit hervorragende und spizige Ableiter den stumpfen und niedrigen vorzuziehen habe, obgleich auch aus denselben erhellet, daß der Bliz unter gewissen Umständen auch in Spizen schlagen könne, besonders wann die Anhäufung der Elektricität in den Wolken sehr beträchtlich wird. Allein auch in diesem Falle verhüten spizige Ableiter den Schlag noch bis auf eine größere Weite, als stumpfe; und wann auch ein Schlag erfolgen sollte, so thun sie am Ende immer noch eben so viel, als jene, — sie führen ihn auf einem sichern Wege, und entfernen ihn von allen Theilen, welchen er Schaden zufügen könnte. Selbst der Wetterschlag im Purfleet, der zu dem Streit über den Vorzug spiziger, oder stumpfer Ableiter die Hauptveranlassung gab, gieng nur 7 Zoll weit durch den Stein, um die metallische Ableitung zu erreichen, die ihn hernach ohne weitern Schaden ununterbrochen fortführte.

Nach des berühmten Herrn Prof. Lichtenbergs Erfahrung wird es unmöglich seyn, den Wilsonischen Saz je mit solchen einfachen Versuchen zu bestättigen. Es scheinet, als wenn der Fußboden im Pantheon dem Herrn Wilson etwas günstig gewesen wäre. Doch werden nachfolgende Betrachtungen zur Beherzigung empfohlen. Giebt es nicht, wenn man den Durchmesser des Knopfs am Ableiter von O bis ins Unendliche wachsen liesse, das heisset, von der feinsten Spize bis zur Ebene, die mit der Wolke parallel wäre, einen Durchmesser, bey dem die Entfernung, in welcher der Schlag bey übrigens gleichen Umständen geschiehet, eine gröste würde? Man sollte es denken, und es wäre wichtig zu wissen, was der Erfolg bey noch gröβern Kugeln, oder groβen Platten gewesen seyn würde.

Wäre dieses, so würde, was sich für die Praxis daraus herleiten liesse, folgendes seyn: Ist der Ableiter nicht recht spizig, und nur etwa so, wie ein Bratspies, so wäre es möglich, daß ein Schlag früher auf ihn erfolgte, als auf einen sogenannten stumpfen mit einer Kugel. Ist die Kugel sehr groß, und die Stange dünne, so könnte der Schlag doch wenigstens auf die Stange geschehen, oder nach einer Ecke des Hauses, die eine der Kraft der elektrischen Atmosphäre angemessenere Krümmung hätte. Für alle Fälle hingegen ist es gewiß: wird der Ableiter dünne und sehr spizig gemacht, allenfalls alle Jahre einmal im Frühling geschärft, so hat er die beste Einrichtung. Könnte man ihn in die Wolke

selbst

selbst leiten, so würde er das ganze Donnerwetter unthätig machen: und dieses ist vermuthlich die Ursache, warum man dieses durch Drachen, die weiter nichts sind, als spizige und lange Ableiter, hat ausrichten können. Geschiehet endlich ein Schlag auf einen solchen, so ist er allemal schwächer, als bey irgend einem andern Körper von irgend einer Gestalt, an diesem Ort und zu der Zeit; geschiehet hingegen ein Schlag auf eine große Kugel, so sind alle Würkungen gewaltsamer, und wäre z. E. der Ableiter nicht vollkommen ableitend, so würde sich die Materie einen andern Weg suchen und sich ausbreiten. Durch Herrn Professor Lichtenbers Versuche mit dem Harzstaube (siehe §. 216. und die dazu gehörigen Versuche) lässet sich dieses augenscheinlich zeigen: wenn man eine Sonne vermittelst einer Röhre schläget, die mit einer Kugel versehen ist, so wird sie viel größer, und hat weit dichtere Strahlen, als wenn dieses durch eine Spize geschiehet; anderer Betrachtungen nicht zu gedenken!

733. Versuch.

Herrn Franklins Versuch in Ansehung stumpfer, oder spiziger Ableiter mit einem Paar isolirten Waagschalen.

Man mehne zwey große metallene Waagschalen, deren Waagbalken 2 und mehrere Fuß lang ist, und an welchen die Stricke, woran sie hangen, von Seide sind. Den Waagbalken hänge man mittelst eines Bindfadens an die Decke des Zimmers dergestalt auf,

auf, daß der Boden der Schalen ungefähr um einen Fuß von dem Fußboden entfernt ist, so werden sich die Schalen bey dem Aufdrehen des Bindfadens in der Runde herumbewegen. Man schlage einen eisernen Hammer mit dem einen Ende in den Fußboden, aber an einem solchen Ort ein, daß die Schalen bey ihrem Umlauf über denselben weggehen müssen, elektrisire hierauf die eine der Schalen durch Anlegung des Draths von einer geladenen Flasche. Wann sich nun die Schalen herumdrehen, so wird man sehen, daß diese Schale allezeit gegen den Fußboden angezogen wird, und tiefer fället, wann sie über den Hammer kommet. Ja, bringet man denselben in gehöriger Entfernung nahe, so wird die Schale gegen denselben Funken schlagen, und ihr Feuer auf denselben abgeben. Stecket man aber eine Nadel auf das Ende des Hammers, daß die Spize derselben aufwärts stehet, so wird die Schale, anstatt sich nahe gegen den Hammer zu ziehen, und Funken zu schlagen, ihr Feuer stillschweigend in die Spize von sich geben, und von dem Hammer höher aufsteigen. Sogar alsdann, wann die Nadel in den Fußboden neben dem Hammer eingesteckt wird, doch so, daß ihre Spize aufwärts stehet, so wird das Ende des Hammers, ob es gleich viel höher ist, als die Nadel, die Schale jedennoch nicht anziehen, und deren Feuer empfangen, dessen sich die Nadel bemächtiget und dasselbe schon abführet, ehe solches dem Hammer nahe genug kommen kann, um in ihn zu würken.

734. Versuch.

Metallene Spizen sezen den Körper, mit dem sie in Verbindung sind, vor dem Schlag in Sicherheit.

Man bringe einen runden Körper von Messing, in welchem ein kleines Loch befindlich ist, in die Schlagweite des elektrisirten Hauptleiters, und der Körper wird den Schlag erhalten. Nun nehme man diesen Körper hinweg, und befestige in das Loch desselben eine metallene sehr spizige Nadel, so, daß die Spize nur einen zwanzigsten Theil eines Zolls hervorrage. Bringet man jezt diesen nemlichen Körper wieder in die Schlagweite des Hauptleiters, so wird weder die Spize, noch der runde Körper einen Schlag bekommen.

735. Versuch.

Fernere Würkung spiziger Ableiter.

Zugespizte Ableiter, welche auf Gebäuden errichtet werden, kommen sehr oft dem Ausbruch eines Blizes folgendergestalt zuvor:

Wenn man horizontal über die untere Seite einer Gewitterwolke wegsiehet, so wird man eine grosse Menge abgerissener Stückchen von derselben, oder viele kleinere Wölkchen, deren immer eines über dem andern stehet, und wovon das Unterste oft nicht weit von der Oberfläche der Erde entfernt ist, gewahr werden; Diese abgerissenen Stücke helfen stufenweise den Bliz der Wolke auf ein Gebäude ab-

führen. Um dieses durch einen Versuch vorzustellen, nehme man 2 oder 3 Flocken guter Baumwolle, und verbinde eine solche Flocke mit dem grossen Leiter vermittelst eines 2 Zoll langen und dünnen Fadens, welchen man aus der Flocke gezogen hat; eben so verbinde man eine zweyte Flocke mit der ersten, und eine dritte mit der zweyten. — Wenn man nun die Elektrisirmaschine in Bewegung bringet, so werden diese Flocken von Baumwolle sich gegen den Tisch ziehen, als wenn sie dahin angezogen würden, so, wie die kleinen Wölkchen unterhalb der Hauptwolke sich gegen die Erde ausbreiten. In dem Augenblick aber, in welchem man unter die unterste Flocke eine Spize bringet, wird sich diese Flocke gegen die zweyte, und die zweyte gegen die erste zurückziehen, und alle zusammen nähern sich dem grossen Leiter, bey dem sie so lange bleiben, als die Spize unter ihnen befindlich ist. Ist es nun nicht sehr wahrscheinlich, saget Hr. Franklin in einem Brief an Hr. Collinson, vom Monath Sept. 1753., daß auch die kleinen elektrischen Wölkchen, deren elektrisches Wesen vermittelst der Würkung einer Spize leicht ins Gleichgewicht mit der Erde gebracht wird, sich eben so gegen ihren Hauptkörper erheben, und dadurch die Entfernung der Gewitterwolke so beträchtlich machen, daß der Bliz dieser Hauptwolke an dem Ort nicht einschlagen kan?

Es ist nunmehr eine Anwendung dieses Versuchs auf die Würkung der Natur in Grossen zu machen, und dieses thut die wichtige Beobachtung des Hrn. Wilke. Dieser berühmte Naturforscher saget in sei-

nen Bemerkungen über die Briefe des Hr. Dr. Franklins, daß er den 20 Aug. 1758. die Bekräftigung dieser Hypothese gesehen habe, während, daß er eine grosse elektrische Wolke betrachtete, deren untere Seite aus lauter kleinen abgerissenen Stücken bestund, und welche über einem hohen Fichtenwald wegzog. Die von der Hauptwolke abgerissenen Wölkchen, die ganz abgesondert unter derselben schwebten, erhoben sich plözlich in die Höhe, und vereinigten sich alsdann mit dem Körper der Hauptwolke. Man wird nicht leicht in der ganzen Weltgeschichte eine Hypothese in der Philosophie so bald und so gut durch ein natürliches Phänomen von dieser Wichtigkeit bewährt gefunden haben.

736. Versuch.

Desgleichen.

Man nehme einen Stab von hartem Holze, welcher etwa 5 Schuh lang, überall wohl gerundet ist, und die in der Figur 272 Kupfert. XXV. durch a. b. d. l vorgestellte Gestalt hat; der Theil a. b. sey 15 Zoll lang. Diesen Stab seze man auf einen hölzernen Fuß e. f., welcher ungefähr 5 Schuh hoch ist, und sich oben in eine metallene Spize g. endiget, auf welcher der Stab als auf einem Zapfen herumgedreht werden kann.

An dem Ende a. b. des Stabs a. b. d. hänge man an zwey seidenen Schnüren h. i. den hohlen Cylinder k. l. von überzinntem Eisenblech auf. An beyden Enden sey derselbe abgerundet und habe 3 Schuh

Länge, im Durchmesser 4 bis 5 Zoll, und wiege ungefähr 3 bis 4 Pfund. Auf der andern Seite des Stabs hänge man ein Gegengewicht m. auf.

Nun bringe man einen wohl grossen metallenen Leiter p. c. mit dem Ende l. des Cylinders in Berührung. In der Entfernung von ungefähr 12 bis 15 Zoll vom andern Ende k. des Cylinders k. l. seze man eine polirte kupferne Kugel, so wie sie in n. vorgestellt ist. Diese Kugel, welche etwa 3 Zoll im Durchmesser hat, sey mit der Erde gehörig in Verbindung.

Indem man den grossen Leiter p. c. ladet, so wird der aufgehängte Cylinder k. l. zurückgestossen werden, und sich vom grossen Leiter entfernen. Wenn er nun mit seinem Ende k. sich der Kugel n. nähert, so neiget sich dasselbe ein wenig gegen die Kugel n., und der Cylinder entladet sich durch einen Funken.

Nachdem der Cylinder k. l. und der grosse Leiter p. c. völlig entladen worden sind, so seze man sie wieder, wie vorhin, miteinander in Berührung. Nun aber nehme man die kupferne Kugel n. hinweg, und seze dafür in der nemlichen Entfernung vom Cylinder k. l. eine metallene Spize n. hin.

Alsdann lade man den grossen Leiter wieder. Dadurch wird der Cylinder k. l. nicht so weit vom besagten Leiter zurückgestossen werden, wie vorhin, indem seine Entfernung sehr unbeträchtlich ist; und durch die Würkung der stillen Entladung von der metallenen Spize n. wird er fast gänzlich seiner Elektricität

tricität beraubt, und darauf wieder vom grossen Leiter angezogen werden.

737. Versuch.

Desgleichen.

Nun fange man an, die metallene Spize n. immer näher und näher gegen das Ende k. des blechenen Cylinders k. l. zu bringen, bis sie endlich beynahe denselben berühret. So, wie man diese Spize dem Cylinder näher bringet, so wird die Entfernung, auf welche der Cylinder vom grossen Leiter p. zurückgestossen wird, immer geringer, und endlich fast ganz unmerklich.

Diese Versuche beweisen, daß erstlich hervorragende Spizen, d. i. gute hervorragende Ableiter, die Hauptwolke, deren elektrische Atmosphäre auf die Erde drucket, zu verhindern suchen, daß sich nicht von ihrer untern Seite kleine abgerissene Wölkchen gegen die Erde hin erstrecken; zweytens, daß, wann sich schon solche kleine abgesonderte Wölkchen an der untern Seite der Hauptwolke gebildet haben, die hervorragende Spizen solche vertreiben, indem sie dieselben ihrer Elektricität berauben, und durch eine Art von Anziehung gegen den Körper der Hauptwolke, ihre Vereinigung mit dieser bewürken; drittens, daß in diesen beyden Fällen metallene Kugeln, oder abgerundete Endungen eine entgegengesezte Würkung hervorbringen werden.

738. Versuch.

Wie die Spizen würken.

Es ist ein gemeiner und vertheidigter Saz, daß hervorragende metallische Spizen den Bliz an sich ziehen, und daß hingegen Kugeln auf den Ableitern, oder abgerundete Ableiter, dieses nicht thun.

Die scheinbare Anziehungskraft, die man bey hervorragenden spizigen Leitern gewahr zu werden glaubet, rühret blos von dem geringen Widerstande her, den diese Art leitender Körper dem Ein- und Ausgang des elektrischen Wesens entgegensezet.

Wenn die über die Oberfläche der Erde erhabenen Ableiter der elektrischen Materie eine solche Endung haben, daß dadurch dem Eindringen der elektrischen Materie ein starker Widerstand entgegengesezt wird, d. i. wenn sie in ein abgerundetes Ende auslaufen, so hat der schwache Druk der äussersten Ränder der elektrischen Atmosphäre der Gewitterwolke keine hinlängliche Kraft, um einen merklichen Theil des elektrischen Wesens längst diesen Ableitern hinströmen, oder eindringen zu lassen.

Wenn im Gegentheil ein solcher Leiter sich in eine scharfe Spize endiget, so wird der geringere Druk der Atmosphäre einer elektrischen Wolke alsdann in Stande seyn, einen gewissen Theil der elektrischen Materie längst diesem Ableiter hinströmen zu lassen, dessen Ende weder durch seine Gestalt, noch durch seine Substanz dem freyen Durchgange des elektrischen Wesens widerstehet.

Aus den allgemeinen Grundsäzen folget, daß, wann ein Ableiter sich in dem empfindlichen Theile der elektrischen Atmosphäre einer positiven Gewitterwolke befindet, welches allezeit lange vorher geschiehet, ehe derselbe in die Schlagweite der Wolke kommen kann, das oberste Ende dieses Ableiters negativ werden muß. Ist also dieses oberste Ende eine hervorragende scharfe Spize, so wird solche, da sie mit einem negativen Körper vereinigt ist, dem Eingange des elektrischen Wesens der auf sie drückenden elektrischen Atmosphäre einer Gewitterwolke nur schwach widerstehen.

Ist die elektrische Atmosphäre aber negativ, so wird das oberste Ende des Ableiters positiv, und die metallene Spize seiner Endung wird dem Ausströmen der Elektricität des allgemeinen Behälters derselben, mit welchem der Ableiter schicklich verbunden ist, gleichfalls nur wenig widerstehen.

Vorausgesezt, daß das Wasser durch eine Röhre laufet, und die elektrische Flüssigkeit durch die Substanz des metallenen Leiters selbst gehet, stelle man sich eine an beyden Enden offene Röhre vor, die ihre natürliche Menge Luft enthält. Wenn man nun Luft durch das eine Ende der Röhre hineinbläset, oder einen Theil derselben durch das andere Ende hinausjaget, so wird sichtbar und in dem nemlichen Augenblick durch die entgegengesezte Oefnung eine gleiche Menge Luft hinausfahren, oder hineindringen. Eben so wird jederzeit die elektrische Flüssigkeit aus jedem Leiter aus, oder durch eines seiner Enden, welches mit der allgemeinen Masse des elek-

 trischen

trischen Wesens in Verbindung stehet, einströmen, wann ein Theil dieser nemlichen Flüssigkeit in das entgegengesezte Ende hineinzugehen, oder aus demselben auszufahren gezwungen wird.

In der That kann man einen guten Ableiter mit einer Spize mit nichts Besserm, als mit eben dieser an beyden Enden offenen Röhre vergleichen. Jener bestrebet sich, nach und nach die elektrische Materie von der Atmosphäre irgend einer geladenen Wolke in die Erde abzuführen, und diese giebt der Erde das Regenwasser zurück, welches in ihr oberstes Ende eindringet. Aus einerley einfachen Gründen kann ein dergleichen Ableiter sich ohne Geräusch und allmählich von allem elektrischen Wesen entladen, welches ihm an seinem obersten Ende mitgetheilt worden ist, 1) weil das elektrische Wesen leicht durch sein oberstes Ende eindringen, und 2) weil die einmal eingedrungene Elektricität eben so geschwind durch das unterste Ende hinausfliessen kann, wenn dieses mit der Erde schicklich in Verbindung stehet.

Man siehet also, daß man sehr unrecht habe, wenn man saget, daß die an ihrem Ende offene Röhre auf gewisse Art den Regen aus den Wolken an sich ziehe, da sie durch ihre Gestalt nur die Fähigkeit hat, so viel Regen wieder frey durchzulassen, als durch ihr oberstes Ende eindringen kann. Eben so unrecht würde man haben, zu behaupten, daß ein guter spiziger Ableiter das elektrische Feuer anziehe, da derselbe nur die Fähigkeit hat, eben so viel elektrische Materie von der ihn umgebenden elektrischen Atmosphäre

mosphäre einer Gewitterwolke frey abzuführen, als durch das oberste Ende eindringet.

Wenn Dr. Franklin und verschiedene Naturkündiger den Spizen die Kraft zuzueignen scheinen, das elektrische flüssige Wesen anziehen zu können, so geschahe dieses nur, um eine bekannte Würkung auf eine einfache Art ausdrücken zu können, und nicht zu behaupten, daß diese Art von unvermerkter Entladung mittelst der Spizen durch eine anziehende Kraft bewürkt werde. Eben so könnten Wasketyne und de la Lande sagen, daß die Sonne aufgehe; aber es wird sich wohl kein Sachkündiger einbilden, daß diese grosse Astronomen glauben, daß die Sonne würklich aufgehe, und daß diese Erscheinung nicht durch die tägliche Umdrehung der Erde um ihre Axe hervorgebracht werde.

739. Versuch.

Des lords Mahon Beweis des grossen Unterschieds zwischen den Würkungen der Kugeln, und den Würkungen der hervorragenden scharfen metallenen Spizen, in Absicht auf die Verminderung der Schlagweite einer Gewitterwolke.

Man nehme an, daß die Gewitterwolke A. fig. 273 Kupfert. XXVIII. sich nach einer beliebigen Richtung A. L. N. D. über die Oberfläche der Erde, E. H. K. bewege. Ferner wollen wir sezen, daß auf dem Gebäude B. sich ein Ableiter C. befinde, welcher mit

der Erde schicklich verbunden ist, dessen oberstes Ende aber abgerundet sey, oder sich in eine Kugel endige. Auch nehme man an, daß die Weite, in welcher die elektrische Materie des Dunstkreises der Gewitterwolke A. im Stande ist, ihre Ladung jählings mitzutheilen, der Linie A. G. gleich sey, und daß diese Linie die Schlagweite der Wolke A. in Rücksicht des gegebenen abgerundeten Ableiters vorstelle. Da das elektrische Wesen der Atmosphäre einer Gewitterwolke durch eine Kugel, oder eine abgerundete Endung dergestalt aufgehalten wird, daß es nicht unvermerkt und ruhig durch einen solchen Ableiter bis in die Erde dringen kann, und also genöthigt wird, sich um die Kugel anzuhäufen, so folget daraus, daß die Kugel, oder die abgerundete Endung des Ableiters C. während, daß sich die geladene Wolke längst der Linie A. L. N. D. nähert, kein Bestreben äussern werde, die Dichtigkeit des elektrischen Wesens der auf sie drückenden elektrischen Atmosphäre merklich zu verminder.

Weil nun die Schlagweite eines geladenen Körpers, der eine elektrische Atmosphäre erreget, von der darinnen enthaltenen elektrischen Materie abhanget, so ist klar, daß bey den hier vorausgesezten Umständen eine Kugel, oder eine abgerundete Erdung vermöge ihrer Gestalt auf keine Art geschickt ist, die Schlagweite der geladenen Wolke auf eine merkliche Weise zu vermindern, d. i. die verschiedenen Schlagweiten A. G, L. M., N. O., D. F. u. s. w. der geladenen Wolke A. werden einander beynahe gleich sey.

Die

Die Linie G. M. O. F. u. s. w., welche die Gränzen der Schlagweite der Gewitterwolke vorstellet, wird also beynahe mit der Linie A. L. N. D. parallel seyn, welche die Wolke bey ihrer Bewegung beschreibet.

Wenn demnach diese Wolke sich bey ihrem Senken gegen die Oberfläche der Erde über die angenommene Entfernung A. G., oder L. M., oder N. O., oder D. F. u. s. w. vom Hause erstrecket, so wird, wann sie unmittelbar über dem Hause stehet, nothwendigerweise ihr elektrisches Feuer entweder die auf das obere Ende des Ableiters gesezte Kugel oder das Gebäude selbst treffen, weil das Gebäude sich innerhalb der Linie G. M. O. F. u. s. w. befindet, welche die Gränzlinie der Schlagweite der geladenen Wolke vorstellet.

Um nur die verschiedene Würkungsart der Spizen und Kugeln noch besser zu zeigen, so sey a. fig. 274 Kupfert. XXVIII. eine der vorigen Wolke A. gleiche und ähnliche Gewitterwolke, welche mit einer gleichen Menge von elektrischem Wesen von eben der Art geladen seyn soll, und rucke mit der Geschwindigkeit dieser Wolke A. längst der Richtung a. l. n. d. über die Oberfläche der Erde e. b. k. in der nemlichen Entfernung von derselben, als die vorige Wolke, heran. Ferner habe ein Haus b. die nemliche Lage, wie das vorige E., und sey mit einem wohl erhabenen und scharf zugespizten Ableiter versehen, der gehörig mit dem allgemeinen Behälter der Elektricität verbunden ist.

Nun stellet, nach obigen, die Linie a. g. = A. G. die genauen Gränzen der Schlagweite der Wolke a. vor, ehe die Dichtigkeit der Elektricität ihrer elektrischen Atmosphäre durch die Würkung des zugespizten Ableiters auf dem Gebäude b. auf irgend eine Weise verändert werden kann.

Wann nun c. a. die Entfernung vorstellet, in welcher die Spize c. anfänget, einen merklichen Theil des elektrischen Wesens von der Atmosphäre der Wolke nicht an sich zu ziehen, sondern ohne Geräusch durch sich frey durchgehen zu lassen, und dadurch abzuführen, so muß die elektrische Ladung der Wolke unaufhörlich abnehmen, während dieselbe sich in ihrer Bewegung der Richtung a. d. der hervorragenden scharfen Spize des metallischen Ableiters c. nähert.

Nicht weniger erhellet, daß in dem nemlichen Verhältnis, in welchem sich die elektrische Wolke dem Ableiter c. nähert, die Entladung ihrer elektrischen Atmosphäre, die ganz still durch diese Spize von sich gehet, immer beträchtlicher werden müsse, weil der elastelektrische Druck dieser Atmosphäre, in dem umgekehrten Verhältnis des Quadrats der Entfernung geschiehet.

Nun vermindert sich aber, in eben dem Verhältnis, in welchen die Entladung durch diese Spize geschiehet, in einer gegebenen Zeit die Ladung der Atmosphäre der Gewitterwolke.

Die Linie also, welche durch die Gränzen der Schlagweite der Wolke beschrieben wird, wird nicht mehr, wie im vorhergehenden Falle, beynahe,

oder ganz mit der Linie parallel seyn, welche die Richtung der Wolke vorstellet, sondern sie wird sich, weil sie beständig sich der Richtung a. d. nähert, unvermerkt in eine krumme Linie von einer besondern Art verwandeln, die durch g. p. r. s. q. t. vorgestellt ist.

Da die stille Entladung, welche die metallene Spize c. hervorbringet, im Anfange nothwendig unbeträchtlich ist, so wird die ursprüngliche Schlagweite a. g. der Wolke in den ersten Augenblicken sehr wenig vermindert: folglich fället der Anfang dieser krummen Linie, z. B. der Theil g. p., beynahe mit der Linie g. m. zusammen, die mit a. d. parallel gezogen ist.

Nichts desto weniger wird die stille Entladung der elektrischen Atmosphäre der Wolke immer beträchtlicher werden, je näher diese Wolke zu der hervorragenden Spize des Ableiters kommt. Daraus folget, daß die krumme Linie, z. B. von p. nach r., sich immer allmählich mehr von der Linie g. o. entfernen werde, welche mit der Richtung der a. d. der Gewitterwolke parallel ist.

Je mehr sich die Wolke dem Scheitelpunkte des Ableiters nähert, desto mehr nimmt die ununterbrochene ganz ruhige Entladung ihrer elektrischen Atmosphäre zu. Daher wird die krumme Linie, welche durch die Gränzen der Schlagweite dieser geladenen Wolke beschrieben wird, sich von r. nach s. gänzlich von der Spize des Ableiters c. und dem Gebäude b. entfernen.

Man siehet hieraus, daß ein Gebäude, an welchem man einen Ableiter dieser Art angebracht hat, wegen der ununterbrochenen unmerklichen Entladung, die er bewürket, vor allen unmittelbaren und geraden Hauptschlägen der Gewitterwolken gesichert ist.

Wann die Wolke, wovon hier die Rede ist, hernach über dem Scheitelpunkte des Ableiters c. weg ist, so höret die Entladung ihrer elektrischen Atmosphäre noch nicht auf; allein ihre Menge wird sich nach und nach in eben dem Verhältnis vermindern, in welchem sich die Wolke entfernet. Es wird also der äusserste Theil s. q. t. der krummen Linie gegen die Erde zu concav seyn, so, wie der andere Theil g. p. r. s. dieser krummen Linie gegen die Erde convex war.

Da nun aber die Ladung der elektrischen Atmosphäre der Wolke a., während ihres Gangs über dem spizigen Ableiter c., verringert worden war, so erhellet, daß ihre Entladung durch die hervorragende Spize endlich aufhören wird, sobald sie eine gewisse Entfernung vom Ableiter, z. B. c. i., erreicht hat; und diese Entfernung wird kleiner seyn, als die Entfernung c. a. in welcher der spizige Ableiter bey der Annäherung der Wolke angefangen hat, den Ueberfluß des elektrischen Wesens von ihrer auf ihn drückenden Atmosphäre ohne Geräusch abzuführen.

Um in allen diesen Fällen die Gestalt der krummen Linie g. p. r. s. q. t. genau bestimmen zu können, müste man die Ladung von elektrischer Materie in der Gewitterwolke, die Grösse des hervorragenden spizigen Ableiters, die Grösse des konischen Theils, die

Höhe

Höhe der Wolke über dem Horizont und dergleichen mehr kennen und wissen. Indessen sey die Natur dieser krummen Linie, wie sie wolle, d. i. nach was für einem Geseze auch die allmählige Entladung der elektrischen Atmosphäre einer gegebenen Gewitterwolke die Schlagweite derselben verringern möge, so folgen doch aus dem Vorstehenden folgende 2. unumstößliche Wahrheiten: daß nemlich 1) ein wohl hervorragender und scharf zugespizter Ableiter nothwendig den Theil eines Gebäudes, auf welchem er aufgerichtet ist, vor dem unmittelbaren Hauptschlag einer Gewitterwolke in Sicherheit stelle; und daß 2) diese vortrefliche Würkung, ohne daß der Ableiter die elektrische Materie der Wolke an sich ziehe, blos durch die Eigenschaft der hervorragenden scharfen metallenen Spize des Ableiters, welcher die in einer Wolke enthaltene, und nach demjenigen Theil ihrer elektrische Atmosphären hinströmenden elektrischen Materie, in welchen diese Spize gleichsam eingetaucht ist, ganz still und allmählich in die Erde abzuleiten fähig ist, bewerkstelligt werde.

740. Versuch.

Spizige Ableiter schüzen auch wider die Würkung negativ geladener Wolken.

Die Naturkündiger kommen jezt mehrentheils darinnen überein, daß während den Gewittern die elektrische Materie sich eben sowohl von der Erde gegen den Himmel, als aus den Wolken gegen die Erde bewege.

Man

Man hat wider die negativen Wolken eine ganz verschiedene und sehr fehlerhafte Einrichtung der Ableiter angegeben: Allein es ist ausgemacht, daß, wenn ein metallischer Ableiter gehörigerweise und nach allen den im Vorhergehenden erwähnten Erfordernissen aufgerichtet ist, er allmählich und unmerklich, mit der nemlichen Würksamkeit, das elektrische Gleichgewicht zwischen der Erde und der elektrischen Atmosphäre der Wolke wieder herzustellen bemüht seyn wird, sowohl wann diese Atmosphäre negativ, als wann sie positiv ist. Denn man siehet leicht ein, daß, wenn sie negativ ist, der metallische Ableiter durch seine untere Endung leicht die elektrische Materie der Erde anziehen, und durch seine obere hervorragende spizige Endung der drückenden negativ elektrisirten Atmosphäre der geladenen Wolke zuführen werde; und zwar ganz auf die nemliche Weise, als ein erhabener und zugespizter Ableiter die Elektricität einer auf ihn druckenden positiv elektrisirten Atmosphäre durch sein oberes Ende leicht aufzunehmen, und alsdann zur allgemeinen Masse, womit das untere Ende verbunden ist, überzuleiten im Stande ist.

741. Versuch.

Erscheinungen an den Spizen der Blizableiter.

Die Ableiter zu Nymphenburg waren kaum errichtet, als Ihro Churfürstliche Durchlaucht zu Bayern selbst bey einem Gewitter zuerst Feuer an den geraden Spizen zweyer dieser Ableiter bemerkten. Der Churfürst ließ seinen ganzen Hof, an dem es, nach seinem eige-

eigenen Ausdruck, Kezer in der Elektricität gab, zusammen ruffen, um davon Zeugen zu seyn, und dieser überzeugende Beweis bewürkte die Bekehrung sehr schnell.

Eine andere sehr sonderbare Erscheinung ist ebenfalls zu Nymphenburg, seit Ableiter daselbst sind, zweymal bemerkt worden. Bey einem Gewitter, welches gerade auf das Schloß zu zog, sahe man erschröckliche Blize aus den Wolken schiessen; so bald sie aber über die Ableiter weg waren, wurden sie alle wie ausgelöschte Kohlen, keiner leuchtete mehr, weil alles ihr Feuer in die Spizen gegangen war. Es sind verschiedene Personen, und unter andern der Herr Abt Toaldo, Zeugen dieser Erscheinungen gewesen.

742. Versuch.

Herrn Abts Hervieu's Beobachtung einer zu Falaise bemerkten sehr seltenen elektrischen Erscheinung.

Am 25 Febr. 1790 regnete es den Tag durch fort, der Schwehrmesser stund beständig auf 27 Zoll 7 Linien. Der Wind kam aus Süden, öfters traten heftige Windstösse ein, und der Regen fiel in grosser Menge. Abends gegen halb 9 Uhr kam der Wind aus Nordost, und die Luft war ziemlich ruhig. Herr Hervieu befand sich in einem Zimmer nahe bey einer sehr hellbrennenden Wachskerze. Plözlich fiel durch die Fenster ein so heller Schein in das Zimmer, daß dadurch der Schimmer des Lichts beynahe verdunkelt wurde. Er begab sich sogleich ins

Freye, um die Ursache zu entdecken. Gegen Mittag hin war der Himmel hell, nur gegen Nordost zeigten sich Wolken, die Luft war sehr feucht, und es fiel ein feiner Staubregen. Man konnte nicht sehen, woher der helle Schein gekommen war; es währte aber nicht lange, so zeigte dieses seltene Phönomen sich von neuem. Gegen Nordost entstunden einige Blize von solchem Glanze, dergleichen Hr. Hervieu niemals beobachtet hatte, und die von starken, aber entfernten, Donnerschlägen begleitet waren. In der Zwischenzeit von zwey Blizen sahe man an dem untern Theile der Kirche des heiligen Gervasius, die in der Nähe lag, ein sehr lebhaftes Licht. Plözlich erhob sich eine leichte Flamme, die das Dach der Capellen, die wider den Thurm gebauet sind, bedeckte, und bis zur Spize des Thurms sich erhob. Diese Erscheinung dauerte wohl drey Sekunden, so, daß sie hinlänglich beobachtet werden konnte. An der Spize des Thurms verschwand die Flamme zuerst, man bemerkte nur noch auf dem Dache der Capellen ein schwaches Licht, und mit einem darauf folgenden heftigen Blize, der von einem entfernten Donner begleitet war, verschwand die ganze Erscheinung. Die Ursache war sicher ein elektrischer Strom, aber warum sich diese Materie in so grosser Menge, und ohne Schlag in die Luft ergoß, davon wird folgende Erklärung gegeben.

Der Wind hatte den Regen in grosser Menge gegen den Thurm getrieben, und dadurch eine sehr bequeme Leitung bewürkt. Die in der Erde gehäuf-

te

te Materie hat sich dieses gebahnten Wegs bedient, um zu den negativen Wolken zu gelangen. *) Um und über den Capellen befinden sich mehrere steinerne mit vielen dergleichen Spizen versehene Säulen von Gothischer Bauart. Diese Spizen haben eine Menge elektrischer Materie zerstreut, allein da sie den ganzen Vorrath von Materie nicht schnell genug abführen konnten, so war es nichts unerwartetes, daß die Flamme bis zur Spize des Thurms hinan steigen muste. Der Thurn hat ohnehin die Form eines sehr zugespizten Kegels, und die grosse Anzahl von Windfahnen muste den Zug der Materie noch mehr erleichtern. So bald der heftige Zufluß der Materie aus der Erde nachließ, so waren die Spizen auf den Capellen hinreichend, den Ueberrest zu zerstreuen, und dieses ist auch die Ursache, warum das Licht an der Thurmspize verschwand, da es über den Capellen noch fortdauerte. Die negative Wolke ward durch diesen Zufall positiv elektrisch, und konnte nunmehr gegen einen andern Gegenstand sich wieder entladen, wodurch der erfolgte Donnerschlag bewirkt wurde.

*) Ein sehr einleuchtender Beweis für die Würksamkeit der Blizableiter; auch bey solchen Blizen, die aus der Erde gegen die Wetterwolke schlagen.

§. 295.

743. Versuch.

Das stille Einsaugen der Spizen ist manchmal nicht hinlänglich zur Ableitung.

Man befestige eine feine Spize auf einen grossen metallenen Körper, der isolirt, und also unter den Konduktor gestellt seyn muß, daß die darauf befestigte Spize in einiger Entfernung von dem Konduktor abstehe. Wenn man den Kanduktor elektrisirt, so sauget die Spize so viel Materie ein, daß der Körper, auf dem sie stehet, mit dem Konduktor ins Gleichgewicht kommet. Rühret man nun den Körper an, so giebt er seinen Vorrath durch einen Funken ab, bekommet aber in demselben Augenblick einen grossen Funken aus dem Konduktor auf die Spize, die er träget.

744. Versuch.

Desgleichen.

Herr Wilson, welcher bekanntlich wider die spizigen Blizableiter eingenommen war, wollte durch folgenden Versuch beweisen, daß der Bliz auf eine grössere Weite nach einer Spize fahre. Er bringet unter einen grossen geladenen Konduktor eine grosse Glastafel, und unter diese in verhältnismässiger Entfernung eine nicht isolirte Spize. Wenn nun die Glastafel plözlich weggezogen, oder, wie er will, durch eine Schlagfeder weggestossen wird, so wird ein starker Funken nach der Spize fahren, und vielleicht einen nähern stumpfen Körper verfehlen.

Die-

Diese beyde Versuche, deren ersterer aber vom Hr. Legationsrath Lichtenberg weit bequemer angegeben worden ist, sind einerley, und beweisen nichts, als was in diesem Paragraphen gesagt wird. In der Natur aber kann der Fall nicht anders eintretten, als bey isolirten Körpern, die in der Nachbarschaft einer stark elektrischen Wolke ihres Vorraths plözlich beraubt werden. Stehet die Spize bey dem vorigen Versuch, der diesen Fall enthält, nicht isolirt, so wird niemals ein Funken aus dem Konduktor gegen sie erhalten werden.

§. 296. 297. 298.

745. Versuch.

Die sogenannten Donnereyer.

Man lasse sich eine abgestuzte Säule mit ihrem Fusse machen, wie die Figur 275 Kupfert. XXVI. zeiget, die Höhe kann man nach Belieben wählen. Man lasse aber den obern Theile der abgestumpften Säule so ausdrehen, daß ein Ey a. aufrecht darinnen stehen bleibe, und mitten durch die Säule, wie die Punkte es angeben, ein enges Loch bohren, und dadurch einen nicht gar zu starken Drath gehen, den man am Boden befestiget und in einen Ring umbieget. Den obern ausgehöhlten Theil der Säule belege man also mit Stanniol, daß er den in die Säule gesteckten Drath b. genau berühre. Will man nun damit einen Versuch machen, so verbinde man den besagten Ring vermittelst einer Kette mit dem äussern Beleg einer, oder mehrerer Flaschen, und stel-

le das Ey aufrecht auf die Säule, nehme aber den Drath a. ab. Hierauf gebe man den Flaschen eine starke Ladung, und entlade solche schnell gegen den obern Theil des Eys, so wird der Funke nicht nur das ganze Ey (besonders im Dunkeln) erleuchten, sondern auch ein grosses Loch durch dasselbe schlagen.

Will man sich von dem Schuz eines guten Ableiters überzeugen, so lasse man die ganze vorige Einrichtung, stelle ein anderes Ey auf, und stecke neben dasselbe den gebogenen und oben wohlgespizten Drath a. in den Staniol also hinein, daß seine Spize gerade über dem Mittelpunkte des Eys stehe; lade nunmehr die Flaschen auf das stärkste, und fahre mit dem auf den Knopf einer Flasche gesezten zweyschenklichten Auslader gegen den zugespizten Drath herab, so wird man zwar die Entladung auf den zugespizten Drath sehen, das Ey aber unbeschädigt finden.

Stecket man einen stumpfen Drath auf, so siehet man den Funken mit einem raschen Funken auf den Ableiter a. fallen.

746. Versuch.

Das Donnerhaus.

Siehe Fig. 276 und Kupfert. XVII. a. Ist ein Thurn, dessen vier Wände auf solche Art aus einander fallen, daß sie nicht zerstreut aus einander geschlagen werden. Bey der Aufstellung werden sie oben b. durch das Dach c. zusammengehalten. Das elek-

trische

trische Pistol d. ist von Blech, hat oben eine dergleichen Röhre, worein ein Korkstöpfel gesteckt wird, an einer Seite aber ein anders hervorragendes Röhrchen e, und ist übrigens eingerichtet, wie das im 629. Versuch und fig. 170. beschriebene elektrische Pistol. Ist solches mit brennbarer Luft geladen, so wird es auf den Boden des Thurns und zwar auf eine daselbst befindliche metallene Leitung, die sich aussen mit einem Kettchen f. endiget, gesezt, und zwar also, daß die innere Seitenverbindung g. just von dem Seitenkügelchen des Pistols berührt werde. Diese innere Verbindung endiget sich auf der Aussenseite bey h. mit einem Scheibchen von Staniol. Nun verbinde man das Kettchen f. mit dem äussern Beleg einer kleinen geladenen Flasche, und bringe deren Knopf an gedachtes Staniolscheibchen des Thurns. In diesem Augenblicke wird sich die brennbare Luft des Pistols mit einem starken Knall entzünden, den Kork herausschlagen, durch selbigen das Dach abwerfen, und die vier Wände werden aus einander fallen, so, daß das Ganze ein ruinirtes Gebäude vorstellen wird.

747. Versuch.

Ein anderes Donnerhaus.

Der Fuß dieses Thurns a. fig. 277 Kupfert. XXI. ist von Holz, unten mit einem Vorsprung, auf welchem die Seiten des Thurns ruhen. Mitten oben auf dem Fuße befindet sich eine metallene Schaale b. auf einem Staniolstreifen, der ganz an dem Fuß hin-

hinunter laufet, und sich aussen in einem Drathringe c. endiget. Durch das Dach, welches sich abnehmen lässet, gehet ein Metall-Drath, auf dessen Spize eine messingene Kugel aufgesteckt wird. An diesem Drath ist unten ein Kügelchen angebracht, und er hat gerade die Länge, daß, wann das Dach aufgesezt ist, dieses Kügelchen von der metallenen Schaale, die sich auf dem Fusse befindet, ungefähr einen halben Zoll abstehet. An den Drath wird locker aus einander gezogener Flachs gehängt, welcher aber nur so weit herabhänget, daß er die Schaale nicht ganz berühret. In die Schaale selbst giesset man erwärmten Weingeist. An den mit ihr in Verbindung stehenden Drathring des Fußes wird eine Kette gehängt, die man mit dem äussern Beleg einer geladenen Flasche verbindet. Berühret man darauf mit dem Knopf der Flasche die Kugel des Thurns, so wird der Weingeist von dem von den Kügelchen in die Schaale überspringenden Funken sich entzünden, dieser den herabhängenden Flachs in Brand sezen, das Feuer aus den Fensterlöchern des Thurns schlagen, und dieser ganz im Brand zu seyn scheinen: wobey jedoch, weil der Flachs geschwind verbrennet, der Thurn keinen Schaden leidet.

Dieser Thurn stellet ein Gebäude vor, in welchem der Bliz brennbare Materien gefunden und angezündet hat. Stecket man an den durch das Dach gehenden Drath den gebogenen Drath, welcher durch die Punkte d. d. angezeigt wird, also, daß er bis auf den Fuß des Thurns herabreichet, und darein gesteckt werden kann, so hat dieser Thurn ei-

nen Blizableiter. Man nimmt nemlich alsdann die Kette vom Ringe c. ab, und hänget sie an das untere Ende des Draths d. d., verbindet sie mit der äussern Seite einer geladenen Flasche, und entlädet solche, wie vorher, auf die Kugel des Dachs, so wird der Thurn, wenn er auch übrigens gleich, wie vorher, eingerichtet ist, dennoch nicht in Brand gesezt, sondern der Bliz an dem Ableiter d. d. unschädlich abgeführt werden.

748. Versuch.

Ein kleines Donnerhaus, mit einem spizigen Blizableiter, welcher sich nach Belieben in einen stumpfen verwandeln lässet, auch unterbrochen werden kann.

Das Instrument fig. 278 Kupfert. XX. stellet die Seite eines Hauses vor, welches mit einem metallenen Ableiter entweder versehen ist, oder nicht: wodurch man also die schädlichen Würkungen des Wetterstrahls auf ein unbeschüztes, oder nur mit einem fehlerhaften Ableiter versehenes Gebäude, zugleich aber auch den grossen Nuzen guter Ableiter deutlich beweisen kann.

a. Ist ein Brett, das etwa drey Viertel Zoll dick, und in Gestalt der Giebelseite eines Hauses zugeschnitten ist: es kann auf das Fußbrett b. in das Loch c. gesteckt werden, welches Loch unten mit Stanniol bekleidet ist, der mit dem sich in einen Ring d. endigenden Drath in Verbindung stehet. Auf dem

Fußbrett stehet die theils aus Holz, theils aus einer Glasstange zusammengesezte Säule e., und diese also eingerichtet ist, daß sie sich leicht herumdrehen lässet, und oben einen Messingdrath f. träget, welcher leztere zu verschiedenen andern Versuchen, als zum Glockenspiel, zur elektrischen Spinne und d. m. mitgebraucht werden kann.

Auf der vordern Seite des Hauses befindet sich ein viereckigter Einschnitt g. h. i. k., der ungefähr einen Viertelszoll tief, und einen Zoll breit und hoch ist: in diesem lieget ein viereckiges Täfelchen l., das beynahe eben dieselbe Grösse hat, denn es muß so locker in diesem Einschnitte liegen, daß es bey dem geringsten Schütteln herausfalle. Auf der einen Seite dieses Täfelchens, befindet sich quer über ein Staniolstreifen, der drey Viertel Zoll breit, und etwas länger als das Täfelchen selbst ist, damit man ihn von beyden Seiten umschlagen könne. An dem Hause befindet sich der Auffangdrath m. n., von welchem eine metallene Ableitung o. neben dem Hause heruntergehet, die in ein kleines Loch des Fußbretts neben dem Hause gesteckt, auch nach Gefallen abgenommen werden kann. Der Auffangdrath m. n. endiget sich oben in eine scharfe Spize, auf welchen nach Erfordern die Kugel p. gesteckt wird. Unter dem gedachten Einschnitt hat das Hauß noch den Drath q. r., welcher so lang ist, daß er beym Aufstellen des Hauses den im Loch c. befindlichen Staniolstreifen berühret.

Der Messingdrath f. lässet sich so weit vorschieben, daß, wann das Haus aufgestellt ist, das Ende desselben

selben über die Auffangspize m. zu stehen kommet. An dieses Ende wird die ganz metallene Scheibe s. also gehänget, daß sie ungefähr 1 Zoll von der Auffangspize abstehe. Verbindet man das äussere Beleg einer Flasche mit dem Ringe d., ladet solche, und bringet hernach ihren Knopf in Berührung mit dem messingenen Drath f., so wird die daran hängende Metallscheibe, welche hier die Wetterwolke vorstellet, mit Elektricität geladen. Weil, wie oben schon gesagt worden, die Säule e. in dem Fußbrett nicht ganz fest stehet, sondern sich leicht um ihre Axe drehen lässet, so hat man den Vortheil, daß man die Wolke der Auffangspize m. nach Belieben nähern, und wieder davon entfernen kann.

Wird das viereckigte Täfelchen l., (welches einen Fensterladen vorstellen kann,) in den Einschnitt also gelegt, daß der Staniolstreifen nach seiner Länge kommet, und also die Dräthe m. n. und q. r. berühret, so ist von oben bis unten eine vollständige metallische Verbindung vorhanden, und das Ganze stellet ein Haus vor, welches auf gehörige Art mit einem guten Ableiter bewafnet ist. Wird aber das Täfelchen also eingelegt, daß der Staniolstreifen horizontal stehet, so ist der metallische Leiter, welcher von der Spize des Hauses bis auf den Fußboden gehen sollte, durch den quer liegenden Staniolstreifen, oben und unten, in dem Abschnitt unterbrochen, und das Ganze stellet in diesem Falle ein nicht gehörig beschüztes Gebäude vor.

A.) Nun lege man das Täfelchen also ein, daß der metallische Leiter unterbrochen ist, und stelle die

Schei-

Scheibe, oder Wolke etwa einen halben Zoll hoch über die auf die Auffangspize gesteckte Kugel, drehe alsdann die Säule, und entferne dadurch die Wolke von der Kugel. Alsdann verbinde man den Messingdrath der Säule durch eine Kette mit der innern Seite einer Flasche, deren äussere Seite aber mit dem Ringe d. Man lade sodann die Flasche, drehe die Säule, und bringe also die Wolke nach und nach der Kugel der Ableitung näher. Wann nun beyde einander nahe genug kommen, so wird sich die Flasche entladen, und das Täfelchen aus dem Einschnitte heraus auf eine beträchtliche Weite von dem Donnerhause hinweggeworfen werden. Hier stellet also die Scheibe s. eine elektrische Wolke vor, aus welcher, wann sie der Ableitung des Hauses nahe genug kommet, die Elektricität in das Gebäude schläget, und, da es nicht gehörig beschüzt ist, durch diesen Schlag einen Theil davon abschläget, oder zerbricht.

B.) Giebt man dem Täfelchen die nemliche Stellung, wie vorhin, stecket aber an die Auffangstange die metallene Ableitung o., verbindet sowohl diese unten, als auch den Ring d. mit dem äussern Beleg der Flasche, und verfähret übrigens, wie oben angegeben worden ist, so wird zwar die Elektricität aus der Scheibe auch auf die Kugel des Leiters m. n. q. r. ausbrechen, doch aber das Täfelchen nicht herausschlagen, sondern durch die Ableitung o. ohne irgend eine schädliche Würkung an dem Hause herabgehen, zum deutlichen Beweis, daß der Bliz gute Leiter den schlechten vorziehe.

C.) Nun

C.) Nun nehme man die Ableitung o. ab, und wiederhole den ersten Versuch mit dem Donnerhause mit dieser einzigen Veränderung, daß man dem Täfelchen die andere Lage giebt, in welcher der Staniolstreifen in verticaler Richtung ist, und die Dräthe m. n. und q r. berühret, mithin der Leiter nicht unterbrochen ist, so wird der Schlag nicht die geringste Würkung auf das Täfelchen haben, sondern dasselb in dem Ausschnitt unbewegt bleiben: wodurch sich der Nuzen guter metalleuer Ableiter überhaupt beweiset.

D.) Ferner nehme man von der Auffangstange m. n. q. r. die Kugel ab, so, daß die Spize derselben blos bleibe, und wiederhole nach dieser Veränderung obige Versuche A. und C., so wird das Täfelchen unbewegt im Einschnitt bleiben, auch wird man gar keinen Schlag hören. Daraus siehet man nicht allein, wie sehr zugespizte Leiter den stumpf geendeten vorzuziehen sind, sondern kann auch leicht sich überzeugen, daß ein mit Spizen versehenes Gebäude schon durch diese Spizen allein, auch ohne einen regelmässigen Gewitterableiter, wenigstens einigermassen, gegen die schädlichen Würkungen des Blizes gesichert werde, folglich spizige Ableiter den stumpf geendeten weit vorzuziehen sind.

E.) Wenn man anstatt des bisher gebrauchten Täfelchens ein gleich grosses Täfelchen von Glas nimmt, welches, anstatt des Staniolstreifens, einen schmalen Streifen von Silber oder Gold hat, der einigemal durchschnitten ist, und dabey, wie in den vorstehenden Versuchen C. und D., verfähret, d. i. entweder

weder die Spize, oder die Kugel gebrauchet, so wird man in beyden Fällen den Uebergang der Blizmaterie auf diesem Glastäfelchen da gewahr werden, wo das Gold, oder Silber durchschnitten ist: und dieses wird einen abermaligen Beweis abgeben, daß die Blizmaterie durch einen schlechten Blizableiter, und eine stumpfe Endung nicht so frey und ruhig abgeleitet werden kann, als durch einen gut verfertigten und spizigen Ableiter.

Mit der hier beschriebenen Geräthschaft kann man sehr leicht den 158sten Versuch mit elektrisirter Baumwolle wiederholen, und damit zeigen, daß ein zugespizter Leiter die elektrische Materie aus den ihm nahe kommenden Wolken, welche durch die Baumwolle, die man an den Drath f., anstatt der Scheibe s., bindet, vorgestellt werden, stillschweigend ausziehe, diese Wolke also zum Zurückweichen bringe, mithin in manchen Fällen würklich die Entstehung des Blizes verhindere, welche ein stumpfer Ableiter befördert haben würde. Man kann auch kleine Pflaumenfedern an den Drath f. hängen, welche sich unter einander zurückstossen, und eine artige Vorstellung einer elektrischen Wolke geben. Kurz man kann die obenbeschriebene Verrichtung mit einigen Veränderungen gebrauchen, um alle vorzüglichen Phänomenen des Wetterstrahls, nebst verschiedenen Nebenumständen, dadurch zu erklären und vorzustellen.

749. Versuch.

Mein Donnerhaus, mit einem Blizableiter, welcher zugleich als Blizfänger gebraucht werden kann.

Die Figur 279 Kupfert. XXVI. stellet mit seinen Zugehörungen einen 43 Rheinische Zoll hohen, 10 Zoll breiten und 8 Zoll tiefen Thurn vor.

Der untere Theil des Thurns a. a. a. ist ganz von Holz, eben so wie der Aufsaz b. b., welcher auf vier Säulen stehet, und von dem untern Theil nach Belieben abgenommen werden kann. In das Dach des Aufsazes kann, wie die punktirten Linien andeuten, der obere Theil c. eingesezt werden. Dieser obere Theil ist das im 746sten Versuch beschriebene Donnerhaus, dessen vier Wände aus einander fallen, ohne sich zu zerstreuen, (siehe fig. 276 Kupfert. XVII.) nur mit dem Unterschied, daß in das Dach ein Glas d. eingesezt wird, welches herausgenommen werden kann, eingesezt aber die Spize, oder Wetterstange e. isoliret: auf diese Wetterstange wird nach Erfordernis der vorzunehmenden Versuche zuweilen die Kugel f. aufgesteckt. Das bey dem 746sten Versuch mit h. bezeichnete Scheibchen Staniol ist hier mit g. bemerkt. Der Thurn c. hat bey diesem Versuche keinen Boden, sondern der Dachboden des mittlern Theils b. b. machet diesen Boden aus, auf welchen auch das elektrische Pistol gestellt wird. Dieser Dachboden ist mit einem Stück Staniol belegt, welcher einen durch die Säule h. gehenden

Metall-

Metalldrath genau berühret: dieser Drath hat wieder eine Verbindung durch einen Staniolstreifen über den untern Theil des Thurns mit dem Ausschnitt i. Dieser Ausschnitt hat mit dem im Versuch 748 fig. 278 beschriebenen und alldorten mit g. h. i. k. und l. bezeichneten Einschnitt und Täfelchen einerley Einrichtung und Bestimmung. Von da laufet abermal eine metallische Verbindung bis zu dem obern Theil des 3 Zoll hohen und $2\frac{1}{2}$ Zoll breiten Ausschnittes k. herab. In diesen Ausschnitt werden zusammengeleimte Glastäfelchen gestellt, zwischen welchen ein unzusammenhängendes Metallblättchen sich befindet, dergleichen in Versuch 547 fig. 124 Kupfert. XI. zum §. 271. schon beschri ben worden ist. Die bey diesen Glastäfelchen hervorspringenden und ungebogenen Metallstreifen berühren die obere Leitung des Ausschnitts k. und die untere Leitung in l. Bey f. l. gehet ein Drath durch bis auf den hintern Theil des Thurns, allwo er mit einem Ringe hervorraget; in dessen Mitte aber hänget ein anderer Drath m., der sich in einem Kügelchen endiget, welches von der in der Mitte des Thurns stehenden metallenen Schaale n. einen $\frac{1}{2}$ Zoll abstehet. Diese Schaale selbst aber stehet auf einem Staniolbeleg, welches mit den Ringe o. verbunden ist. Mitten durch den Thurn gehen horizontal die Dräthe p. und q., deren Bestimmung unten erklärt werden wird.

Ferner laufet ein Drath quer durch den Thurn und zwar von der hintern Seite, über welche er mit einem Ringe vorstehet, nach der vordern Seite, und ste-

stehet in r. mit der oben beschriebenen Leitung über dem Einschnitt i. in Verbindung.

In dem mittlern Theile dieses Instruments stehen zwo Glassäulen s. t. mit hölzernen Kugeln, in welchen die Dräthe v. w. horizontal einander genähert, oder von einander entfernt werden können: diese Dräthe endigen sich ausserhalb des Thurns in Ringe, inwendig gegeneinander über aber in kleine Kugeln, und bey diesen leztern hänget an jedem Drath ein metallenes Glöckchen, und zwischen diesen von der Decke an einen seidenen Faden ein metallenes Klöpelchen x. herab.

An die Gewitterstange c. kann der metallene Drath y. gesteckt, und an den Drath v. gehängt werden; eben so, wie an den Drath w. der Drath z. gehängt wird, welcher sich unten mit dem Ringe o. vereiniget.

Dieser vom Herrn Gütle verfertigte Thurn ist zu mancherley Versuchen, welche theils zum Beweis der schädlichen Würkungen des Blizes, bey dessen Einschlagen in unsere Wohnungen, theils zum Beweis der Sicherheit, welche uns gute Ableiter gewähren, ganz vortreflich eingerichtet.

1) Stecket man den Drath y. an die darauf mit der Kugel f. versehene Wetterstange e., verbindet ihn mit dem hinter dem Thurn herausgehenden Ringe des Draths r., leget das besagte Täfelchen in den Einschnitt i. also, daß dessen Staniolstreif horizontal kommet, leget ferner die zusammengeleimten 2 Glastäfelchen vertikal mit ihrem dazwischen liegenden Metallstreif in den Ausschnitt k., füllet die

metallene Schaale n. entweder mit gewärmten Weingeist, oder leget lockere in Colophonium geriebene Baumwolle darauf, verbindet das äussere Beleg einiger beträchtlicher Ladungsflaschen mit dem Ringe o., und giebt diesen Flaschen die volle Ladung, nachdem man vorher an die quer durch den Thurn inwendig gehenden Dräthe p. und q. etwas locker gezupften Flachs gehängt, und das innere Beleg der Flaschen mit der im folgenden Versuch zu beschreibenden Wolke f. verbunden hat: so werden sich die Flaschen durch diese Wolke auf die Kugel f. entladen, das Täfelchen in i. herausgeworfen, die Glastäfelchen in k. in unzählige Stücken zerschmettert, der Weingeist, oder die in Harzstaub geriebene Baumwolle in n., und dadurch auch der inwendig im Thurn hängende Flachs entzündet werden.

2) Aendert man diese Vorrichtung nur in so weit ab, daß man die Wetterstange e. mit dem isolirenden Glas von dem obern Theil c., ingleichen den Drath y. abnimmt, und die geladenen Flaschen auf das Metallblättchen g. entlädet, so wird, ausser oben beschriebenen Würkungen, das auf dem Dachboden b. b. stehende elektrische Pistol, welches, wie es sich verstehet, mit brennbarer Luft geladen worden ist, sich entzünden, und durch seinen herausgeschlagenen Kork das Dach von c. abwerfen, und diesen obern Aufsaz auseinander sprengen. (Siehe den 746sten Versuch.)

3) Man lege das dazu gehörige Täfelchen also in den Einschnitt i., daß der Staniolstreifen vertikal komme, desgleichen in den Einschnitt k., anstatt

der

der besagten Glastäfelchen, ein Täfelchen von Papendeckel A., worauf ein auch vertikal herablaufender Staniolstreif die von i. herabgehende metallene Leitung mit dem Drathe l. verbindet, lasse nicht nur, wie oben, wie 1., von der Wetterstange einen Drath an den hintern Ring von r., sondern auch an den hintern Ring von l., und von da bis auf den Boden, oder an den Ring o. herablaufen, und verfahre übrigens, wie bey 1. angegeben ist, so wird zwar die Elektricität auf die Kugel f. schlagen, aber weder in i. das Täfelchen herauswerfen, noch in k. eine Verwüstung anrichten, noch einen Brand erregen, sondern ganz unschädlich durch o. sich abführen.

4) Lässet man entweder die Einrichtung, wie bey 1 oder 3., nimmt aber die Kugel f. von der Gewitterstange e. ab, so, daß ihre scharfe Spize gegen die Wolke f. der Figur 280 gerichtet ist, so wird die Elektricität sich ganz unschädlich für das Gebäude, wenigstens minder zerstöhrend, von selbst ableiten.

5) Als Blizfänger lässet sich dieser Thurn auf eine sehr angenehme Art anwenden, und kann als ein gutes Muster dienen, einen solchen im Grossen einzurichten.

Man nimmt nemlich die Kugel f. von der Gewitterstange e. ab, stecket den Drath y. an diese Stange und hänget sie an den Drath v. ein; den Drath z. aber hänget man an den Drath w., und verbindet solchen mit dem Ringe o. Wird die geladene Wolke der Figur 280 über die Spize der Gewitterstange, auch in ziemlicher Entfernung gebracht, so wird das zwischen den beyden Glocken hängende Klöpelchen zu spielen und zu läuten anfangen, und da-

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

durch das elektrische Fluidum durch den mit dem äussern Flaschenbelegungen verbundenen Drath übrigens ruhig abgeführt werden.

6) Lässet man diese ganze Einrichtung, nur mit der einzigen Abänderung, daß die Kugel f. auf die Spize der Gewitterstange gesteckt wird, so wird die besagte Wolke sich zwar mit einem raschen Schlag auf die Kugel entladen, ihre Blizmaterie durch das Glockenspiel auf den Drath z. abgeben, ohne irgend eine schädliche Würkung am Gebäude auszuüben, durch den Schlag aber doch beweisen, daß ein spiziger Ableiter mit mehrerer Stille und nach und nach die Gefahr abwende, und also würklich einem stumpf geendeten Ableiter vorzuziehen sey.

7) Will man den Blizfänzer blos als einen ordentlichen Ableiter gebrauchen, oder im Grossen: will man der Gefahr bey einem starken Gewitter ausweichen, so hat man nichts zu thun, als entweder die beyden Kugeln der Dräthe v. und w., oder auch nur die beyden an ihnen hangenden Glocken, durch Schiebung der Dräthe, ganz an einander zu rücken: dadurch wird ein zusammenhängender guter Leiter hergestellt, und alle zu besorgende Gefahr unbaugbar abgewendet.

750. Versuch.

Die künstliche Gewitterwolke.

In eine ausgebohrte hölzerne Säule A. fig. 280 Kupfert. XXVI. die auf einer Seite mit einer Stellschraube b. versehen ist, wird ein rundes Holz c. ge-

gedrehet, so, daß dasselbe darinnen auf und herabgeschoben, und in einer beliebigen Höhe durch gedachte Stellschraube gehalten werden kann. In den obern Theil von c. wird ebenfalls eine Vertiefung gebohrt, in dieselbe eine mit Siegellack bezogene Glasröhre d. eingesezt, und diese oben mit einer langen metallenen Spize e. versehen.

Die Wolke f. wird entweder von Goldpapier so rund und glatt als möglich gebunden, oder von sehr dünnem Papendeckel gemacht, dieser mit Staniol bezogen, vermittelst eines Metallfadens g. an den hölzernen leichten Waagbalken h. h. gehängt, welcher in der Mitte eine metallene Haube, wie eine Magnetnadel, bey k. aber ein Gegengewicht hat, und von i. bis g. mit einem aufgeklebten Staniolstreifen versehen ist. Soll nun der Blitz aus dieser Wolke in die Kugel des Thurns fahren, so wird diese Zurüstung also in die Höhe geschraubt, daß, wann die Wolke horizontal über die Kugel des Thurns zu stehen kommet, sie ungefähr einen Zoll von der Kugel abstehe. Darauf nehme man einen Drath l., verbinde ihn mit der innern Belegung einer, oder mehrerer Ladungsflaschen, und mit der Spize e. Wann nun der Waagbalken einige Zoll auf die Seite geschoben worden ist, und man die Flaschen ladet, so wird die Wolke sich von selbst gegen den Knopf des Thurns ziehen, und bey genugsamer Ladung sich mit einer Herabneigung auf denselben ihrer Elektricität entladen, oder, wenn der Thurn mit einem spizigen Ableiter bewafnet ist, ihre Elektricität abfliessen lassen.

751. Versuch.

Das Schif, ohne und mit einem Blizableiter.

Man lasse sich von leichtem Holze ein Schif Fig. 282 Kupfert. XXVI. machen, und bestreiche solches mit Oelfarben. Nun bohre man in den Boden des Schifs ein fingerdickes Loch, und lasse einen unten eben so dicken Mastbaum darein drehen. Dieser Mastbaum wird bey a. in zwey Stücken von einander, und zwar so, wie die Figur 283 auf eben dieser Kupfertafel zeiget, eingeschnitten, daß, wenn man diese Stücken auf einander leget, sie nur ein Stück ausmachen. Diese Stücken werden von b. bis c. mit eingelassenen Drathstückchen versehen, so, daß sie eine unterbrochene Leitung abgeben. Von der Spize des Mastbaums an bis an b. hin muß der Mastbaum mit einem ganzen Drath, welchen die kleinen Punkte anzeigen, entweder von aussen, oder besser von innen, und von c. an durchs Ende des Schifbodens hinaus wieder mit einem Drathe versehen werden. Hat man nun der Spize des Mastbaums ein metallenes Kügelchen aufgesteckt, so klebe man die zwey Stücke des Mastbaums mit etwas wenigen von einer Mischung von Colophonium und sehr wenig Wachs zusammen, und seze dieses Schif in ein Beckenvoll Wasser, hänge an das Becken, auch ins Wasser eine mit dem äussern Beleg einer geladenen Flasche verbundene Kette, und entlade diese schnell auf die Kugel des Mastbaums, so wird der

obere

obere Theil desselben abgeschlagen, und auf die Seite geworfen werden.

Lässet man einen mit der Kugel des Mastbaums verbundenen Drath herab in das Wasser laufen, so wird sich die Flasche durch denselben, als durch einen Ableiter, entladen, und der Mast unbeschädigt stehen bleiben.

Daß diese Sicherheit noch grösser sey, wenn anstatt der Kugel dem Mastbaum eine spizige Endigung gegeben wird, bestättiget sich durch damit gemachte Versuche.

§. 299.

752. Versuch.

Hochemporstehende wohl zugespizte Ableiter wenden auch den Rückschlag ab.

Wenn man die Vorrichtung machet, wie im Vers. 686 zum §. 284 angegeben worden ist, so empfinden die 2 Personen a. d. b. und f. h. g. Fig. 246 Kupfert, XXIII. den Rückschlag in beyden Händen, in dem nemlichen Augenblick, in welchem sich der grosse Leiter p. c. seines elektrischen Wesens gegen die Kugel l. entladet.

Wenn man aber in der nemlichen Entfernung vom grossen Leiter, in welcher die 2 Körper i. v. und o. t. stehen, eine sehr hervorstehende metallene Spize x. sezet, welche mit der Erde durch den metallenen Fuß w. w. und den Bleistreifen q. r. in Verbindung gebracht ist, so geschiehet keine Entladung des grossen Leiters gegen die Kugel l. mehr, auch giebt es

auf diese Art zwischen den Personen a. d. b. und f. h. g. keinen Rückschlag mehr.

753. Versuch.

Desgleichen.

Wenn man alles in der nemlichen Länge lässet, so bringe man die Kugel l. der Kugel c. des grossen Leiters etwas näher, um die Entladung des Leiters gegen die Kugel l., ungeachtet der Einrichtung der metallenen Spize x., welche wieder in der nemlichen Entfernung, wie vorhin, von grossen Leiter bleibet, zu erzwingen. Wenn nun der elektrische Ausbruch gegen die Kugel l. erfolget, so empfindet auch weder die Person a. d. b., noch die Person f. h. g. etwas von einem Rückschlage.

Dieses kommet offenbar daher, weil die hervorragende Spize x. die Elektricität, welche an die Gränze des empfindlichen Theils der elektrischen Atmosphäre kommet, nach und nach abführen kann, oder, welches einerley ist, weil dieselbe in die Körper i . v und o. t. ausströmet, indem der nächste dieser Körper eben so weit vom grossen Leiter entfernt ist, als die metallene Spize selbst.

Weil nun diese hervorragende Spize nach und nach das elektrische Wesen der auf sie druckenden elektrischen Atmosphäre des grossen Leiters ableitet, und dies die einzige Ursache zum Rückschlag ist, so ist klar, daß in diesem Falle die metallene Spize x. durch Aufhebung der Ursache nothwendig auch die Würkung selbst aufheben müsse, das heisset, die

metal-

metallene Spize x. muß unter den angezeigten Umständen einem Rückschlage nothwendig vorbeugen.

754. Versuch.

Desgleichen.

Ist alles, wie im vorigen Versuche, angeordnet, so nehme man eine hohle kupferne polirte Kugel, von ungefähr 3. Z. im Durchschnitt, und seze sie auf die metallene Spize x., so wie es in der Figur mit Punkten angezeigt ist. So oft nun die Entladung des grossen Leiters p. c. gegen die Kugel l. erfolget, so bekommen beyde Personen a. d. b. und f. h. g. den elektrischen Rückschlag Diese Würkung bringet der einzige Umstand hervor, daß man an die Stelle der Spize x. eine Kugel sezet.

Diese Würkung nun erfolget deßwegen, weil die metallene Kugel x. nicht jene Eigenschaft der Spize hat, das elektrische Wesen der auf sie drückenden elektrischen Atmosphäre des grossen Leiters nach und nach zu entladen, und in die Erde abzuführen.

755. Versuch.

Desgleichen.

Wird die nemliche Vorrichtung behalten, die im Versuch 753 angegeben ist, nur mit den einzigen Unterschied, daß die Spize x. auch dreymal weiter, als die Körper i. v. und o. t. vom grossen Leiter entfernt ist, so wird sie dennoch den Rückschlag sehr schwächen, weil sie selbst in dieser Entfernung die Elektricität der Atmosphäre des grossen Leiters verdünnet.

Da nun der Rückschlag seiner Natur nach niemals Statt finden kann, wenn nicht ein Hauptschlag plözlich an irgend einem Theile einer Gewitterwolke, deren elektrische Atmosphäre auf einen gegebenen Ort stark drücket, vor sich gehet, und da hoch erhabene spizige Ableiter jeden Hauptschlag verhindern, so ist klar, daß ein Ableiter von dieser Art nothwendig auch dem Rückschlag an dem Orte, wo dieser Ableiter errichtet ist, mitzuvorkomme.

756. Versuch.

Hochemporstehende wohlzugespizte Ableiter schüzen auch wider den Seitenschlag.

Daß ohne Hauptschlag sich kein Seitenschlag möglich denken lasse, folget aus der Natur der Sache selbst, (§§. 161 = 164): da nun erwiesen ist, daß sehr spizige Ableiter jedem Hauptschlage vorbeugen, so folget, daß solche Ableiter auch jeden Seitenschlag verhindern.

757. Versuch.

Herrn Prof. Hemmers Verhaltungsregeln, wann man sich bey Gewittern in keinem bewafneten Gebäude befindet.

Befindet man sich bey nahen Gewittern in einem nicht bewafneten Hause, so meide man

1) niedrige Zimmer, halte sich entfernt von Wänden, überhaupt von allen leitenden Körpern, stelle sich an keinen Schornstein, lege alle metallische Kör-

per

per von sich, bleibe nicht im Bette, gebe nicht in Ställe, auch nicht in Keller, oder verhalte sich wenigstens darinnen, wie im Zimmer, öfne im Zimmer Thür und Fenster, (nur nicht gegen das Gewitter) damit, wenn es daselbst einschläget, man durch den Schwefeldampf, der die Wetterschläge oft begleitet, nicht ersticke. Wenn Hr. Hemmer den Luftzug im Zimmer für unschädlich hält, so hat er zwar in so ferne recht, daß der Bliz durch den Luftzug nicht geleitet werden kann, da er oft den größten Sturmwinden entgegen würket; wenn aber der Luftzug die bey einem Donnerwetter häufig niedergehende elektrische Materie einem mit Dunsten erfüllten Zimmer nahe bringet, so wird sie sich mit Ungestümm in die Dünste, als gute Leiter, ergiessen, mithin dem Bliz einen Weg zur bequemen Niederfahrt öfnen: Daher suche man das Zimmer, ehe das Gewitter ankommet, durch Oefnung der Thüren und Fenster mit reiner Luft zu füllen, und vermeide sorgfältig alles Schwizen, oder wechsle im Nothfalle die Kleider.

2) Ist man auf den Gassen einer Stadt, oder eines Dorfs, so ist die Mitte der Gasse, (besonders da, wohin sich die Dachrinnen nicht ergiessen, und oft den Bliz dahin ableiten,) der sicherste Ort. Wird man aber durch einen zu starken Regen genöthigt, ein Obdach zu suchen, so gehe man entweder in ein Haus, oder stelle sich unter einem Bogen, oder einer Schopfe unter, jedoch mit der in Zimmern schon empfohlenen Vorsicht.

3) Befindet man sich auf freyem Felde, so ist die größte Vorsicht nöthig, weil die Gefahr die größte ist. Man vermeide alle Erhizung, wodurch die Ausdünstung befördert wird, welche das Zuströmen des Blizes erleichtert. Man meide Wasser und Sümpfe, trette nicht unter einen Baum, weil Bäume schlechtere Leiter sind, als der menschliche Körper, und der Bliz deßwegen gerne von ihnen auf diesen überspringet, oder nehme wenigstens 10 bis 12 Schritte, nicht vom Stamme, sondern von den untersten Aesten des Baums seinen Plaz, so, daß der Baum gegen das Wetter hin stehe. Man rette sich nicht hinter einen Zaun, eine Gartenmauer, in Hütten, nicht unter Fuhrwerke, sondern bediene sich ihrer zur Sicherheit, wie der Bäume; eben so mit benachbarten Hügeln. Ist man zu Pferde, so steige man ab, halte sich in einiger Entfernung von dem Pferde, und zwar auf der Seite, welche dem anrückenden Gewitter entgegen stehet. Ist man in einem Wagen, so steige man aus, und verhalte sich wie bey Bäumen.

4) Ist man endlich zu Wasser, so kann man das Schif als ein Gebäude zu Lande nehmen, und sich der bey dem ersten Fall angezeigten Vorkehrung bedienen; wäre man aber auf dem Verdecke, so hatte man die Nähe der Maste und Stricke sorgfältig zu meiden.

758. Versuch.

Buchbäume schüzen nicht gegen den Bliz.

Es ist ein Irrthum, wenn man glaubet, daß das Gewitter in keinen Buchbaum schlage. Der falsche Wahn rühret wahrscheinlich daher, daß einmal im Blankenburgischen das Gewitter einige tausend Bäume zersplittert, wobey man bemerkte, daß unter 100 getroffenen Bäumen 73 Eichen, und gar keine Buche gewesen, unerachtet leztere den erstern untermischt waren. Es sind aber doch viele Beyspiele bekannt, daß Buchen vom Bliz getroffen worden sind. Also bleibet die von Naturforschern längst gegebene Regel, sich bey Gewittern von Bäumen zu entfernen, ohne Ausnahme wahr.

IX. Abtheilung.

Von andern Phänomenen der natürlichen Elektricität.

§. 300.

759. Versuch.

Der Herren de Lamanon und Monge auf der Spize des Pic von Teneriffa am 24 Aug. 1785 gemachte Beobachtung.

Die atmosphärische Elektricität war sehr beträchtlich und zwar positiv. Das Elektrometer des Hrn. von Saussüre, fünf Fuß über dem Boden gehalten, gab 3 Grad, da es auf der Ebene kaum 1½ Grad zeigte.

760. Versuch.

Beobachtungen über die Elektricität des Dunstkreises und den Einfluß derselben auf die Meteoren; vom Herrn Achard.

Herr Achard behauptet mit Recht, daß die Meteorologie noch so lange einer beträchtlichen Unvollkommenheit unterworfen seyn müsse, als man nicht zu den barometrischen, thermometrischen, hygrometrischen

schen ꝛc. Beobachtungen auch die von der Elektricität unsers Dunstkreises, des Regens, Schnees, der Nebel, und überhaupt aller wässerigten Lufterscheinungen gesellete. Niemand wird laugnen, daß die Elektricität, wenn sie auch gleich nicht die einzige Ursache der Bildung mehrerer Meteoren ist, dennoch sehr viel dazu beytrage; lässet man also die Beobachtungen von dergleichen Einflüssen aus der Acht, so helfen die übrigen, auch noch so genauen, wenig oder nichts, und man darf auf kein genaues Resultat Rechnung machen.

Im Sommer und Herbst 1784 hielt sich Hr. Achard auf dem Lande auf, und stellte über die Elektricität der Atmosphäre Beobachtungen an.

Um überhaupt zu erfahren, ob der Dunstkreis elektrisch sey, bediente sich Hr. Achard der kleinen leichten Kugeln an Fäden, die er an eine Stange Siegellack befestigte, um sie zu isoliren. Diesen Elektricitätszeiger stellte er einige Fuß über dem Dache seines Hauses auf, das über 40 Fuß hoch, und rundum von allen Bäumen und andern Häusern weit entfernt war. Er beobachtete ihn den ganzen Julius über Morgens, Mittags und Abends. Nur 10 Tage waren darunter, wo sich gar keine Elektricität zeigte, und in 17 Tagen (unter welchen jene 10 mitbegriffen waren) hatte sich des Morgens keine Elektricität gezeigt, wo sie indeßem zu Mittag merklich, und Abends so gar beträchtlich geworden war. An allen übrigen Tagen hatte sie sich den ganzen Tag gezeigt.

So oft der Himmel heiter war, und sich dann plözlich mit Wolken bedeckte, zeigte allemal das Werkzeug eine Veränderung der Luftelektricität an; so, daß sie bald zunahm, dann ganz verschwand, und oft nach einigen Minuten wieder zum Vorschein kam, wo sie gewöhnlich aus dem positiven Zustand in den negativen übergegangen war. Beym Winde war die Beobachtung wegen der starken Bewegung der Fäden und Kugeln schwehr, indessen schien es doch, als ob eine merkliche Veränderung vorgegangen wäre. Wenn der Himmel voll Wolken hieng, die Luft aber dabey ruhig war, so zeigte sich keine sonderliche Veränderung am Elektricitätszeiger, wiewohl doch im Ganzen die Veränderungen merklicher waren, als bey heiterm Himmel und ruhiger Luft.

761. Versuch.

Beobachtung einer besondern Luftelektricität auf den Alpen.

Herr von Saussüre bestieg auf seiner Alpenreise einmal den Brevon in Gesellschaft der Herren Jalabert und Pictet. Der erstere von diesen Reisegefährten war im Begrif, die Aussicht nach den umliegenden Gletschern zu zeichnen, und der lezlere nahm zu eben der Zeit mit einem Graphometer den Plan aller dieser Berge auf; Hr. von Saussüre aber brachte einen Apparat zur Beobachtung der natürlichen und künstlichen Elektricität in Ordnung. Indem nun Hr. Pictet eben die Lage eines Berges in seinen Grundriß gezeichnet hatte, fragte er einen von den

Füh-

Führern um den Namen dieses Bergs, und, um ihn denselben zu zeigen, hob er die Hand auf, und wies mit dem Finger nach solchem hin. Hier bemerkte nun Hr. Pictet, daß, so oft er diese Bewegung machte, sich an der Spize dieses Fingers eine Art von zitternder und stechender Bewegung äusserte, die derjenigen ähnlich war, welche man bey Annäherung einer sehr stark elektrisirten Glaskugel empfindet. Es kostete ihm auch nicht viel Mühe, die Ursache dieser Empfindung aufzusuchen, denn eine dunkle Wetterwolke, die sich um die mittlere Gegend des Montblanc, gegen welchem über sich die Reisegesellschaft befand, gezogen hatte, leitete ihn auf den Gedanken, daß nichts anders, als sie, dieselbe gewesen sey. Hr. Pictet forderte seine beyden Freunde auf, eben diesen Versuch auch an sich selbst zu machen. sie thaten es und empfanden ebenfalls etwas, das dem Stechen einer grossen Anzahl ganz kleiner elektrischer Fünkchen gleich kam. Indessen fürchteten sie doch, daß sie vielleicht ihre Einbildung könnte getäuscht haben, und liessen deßhalb auch denselben Versuch von ihren Führern und Bedienten wiederholen; diese hatten denn ganz die nemliche Empfindung, und waren natürlicherweise noch mehr darüber betroffen, als unsere Reisenden. Es währte auch gar nicht lange, so wuchs die Stärke der Elektricität so sehr an, daß gar kein Zweifel von ihrer Realität mehr übrig blieb. Die Empfindung davon ward mit jedem Augenblicke lebhafter, und sogar von einem gewissen Gezische begleitet. Herr Jalabert, der eine goldene Tresse auf dem Hut hat-

te, hörte um seinen Kopf ein fürchterliches Brausen, das auch die andern beyden Herren bemerkten, wenn sie diesen Hut aufsezten. Man konnte sowohl aus dem goldenen Knopfe dieses Huts, als auch aus dem metallenen Beschläge eines grossen Stocks, den die Reisenden bey sich hatten, merkliche Funken ziehen. Inzwischen erinnerte das Gewitter, welches mit fürchterlichen Blizen und Schlägen über den Köpfen unserer Reisenden tobte, dieselben, auf ihre Sicherheit zu denken; sie verliessen deshalb den Gipfel des Bergs, und stiegen zehen bis zwölf Toisen weiter herunter, da sie denn gar keine Elektricität mehr spürten. Was die Führer betrift, so empfanden diese ein so grosses Vergnügen an jenen elektrischen Erscheinungen, und begriffen so wenig die Verbindung derselben mit dem Gewitter, daß die Reisenden sehr viele Mühe hatten, sie von der Höhe des Bergs herabzubringen. Einige Augenblicke nachher kam ein kleiner Regen, das Gewitter zertheilte sich, die Reisenden stiegen wieder in die Höhe, und fanden nun keine Spur mehr von Elektricität. Hr. von Saussüre ließ sogar einen Drachen aufsteigen, aber auch dieser zeigte nichts weiter; allein ein kleiner Elektrometer, den er mit auf den Berg hatte tragen lassen, zeigte so starke und selbst noch stärkere Elektricität, als unten auf der Ebne, welches er auch zu andern Zeiten unter ähnlichen Umständen allemal bemerkte. Es ist kein Zweifel, daß, wenn es dunkel genug gewesen wäre, sich zur Zeit jener elektrischen Erscheinungen sowohl an den Fingerspizen, als an der Huttresse ꝛc. feurige Quasten

sten würden gezeigt haben, und Hr. von Saussüre schliesset auch schon daraus, was er würklich bemerkte: daß die Naturforscher hinlänglichen Grund haben, das St. Elm-Feuer und die Flämmchen, die sich an den Spiessen der Soldaten zuweilen gezeigt haben, für Würkungen der Elektricität zu halten.

762. Versuch.

Beobachtung einer starken Luftelektricität; aus einem Schreiben des Herrn Snell, Lehrers am Pädagog zu Giessen, an Herrn Prof. Voigt.

Am 11. Okt. 1787. zog sich über die Gegend von Giessen ein starkes Gewitter, welches, wie die Zeitung gemeldet haben, an mehrern ziemlich entfernten Orten Schaden verursachte. Ich befand mich denselben Tag mit meinem Bruder, dem Prorektor am Idsteinischen Gymnasium, auf einer Reise. Schon den ganzen Nachmittag hatte es fast immer geregnet, und die Luft war mehr kalt, als warm. Wir befanden uns in einem Dorfe, als die Nacht einbrach; weil es aber etwas aufhörte zu regnen, und wir nur noch 2 Stunden bis an den Ort unsrer Bestimmung hatten, so giengen wir weiter, indem wir wegen der so kühlen Luft nichts weniger, als ein so starkes Gewitter, vermutheten Als wir eine ziemliche Strecke fortgegangen waren, stieg auf einmal ein Gewitter auf; es wurde so finster, daß wir nur bey dem Schimmer der häufigen Blize den

Weg erkennen konnten. Von der Zeit, da wir die erstern Blize-sahen, wobey wir aber den Donner wegen der Entfernung noch nicht hören konnten, bis das Gewitter über uns schwebte, verstrichen kaum 10 Minuten. Der Wind war dabey gar nicht heftig; aber der Regen aus den schwarzen Wolken war fast einem Wolkenbruche gleich. Wir befanden uns auf einem völlig ebnen Felde, und rings um uns her war etwa auf eine halbe Stunde Wegs kein Haus und kein Baum.

Da wir wusten, wie gefährlich Erhizung in unsrer Lage seyn könnte, so giengen wir nur langsam fort. Als nun die Gewitterwolken gerade über uns hiengen, so bemerkte ich auf meines Bruders Hut, vorn über der Stirn, ein blaulichtes spiziges Flämmchen, etwa 1 Zoll lang. Ich fuhr einigemal mit der Hand darnach, und zu sehen, ob es seinen Ort verändere, welches aber nicht geschah. Bey dem Fortgehen bewegte es sich bald auf diese, bald auf jene Seite. Weil der Hut meines Bruders aus Biberhaaren verfertigt war, wovon die äussersten am Rande ein wenig hervorstanden, so glaubte ich anfangs, daß sich dieses Umstands wegen das elektrische Licht hier so stark zeigte; allein zu gleicher Zeit wurde mein Bruder dasselbe auch auf meinem Hut von schwarzen Filze gewahr. Ich selbst konnte dasselbe, als ich die Augen in die Höhe richtete, erkennen. Die ganze Erscheinung dauerte etwa 2 bis 3 Minuten, so lange bis sich die Wolke weiter gezogen hatte, worauf das Licht auf dem Hute kleiner ward, und sich endlich ganz verlohr.

763. Versuch.

Merkwürdige Lufterscheinung; aus einem Schreiben von Hr. C. W. May an Herrn Prof. Voigt.

Der 12. April 1789. war hier (Wiesa am Queis) ein sehr schwüler Tag; Nachmittag gegen 4 Uhr donnerte es aus Süden einigemal stark, doch schien es nach Verlauf einer Stunde, als ob sich das Gewitter ganz vertheilt hätte; es wurde bey starkem Westwinde kühl, und in der Nacht von 12ten bis zum 13ten regnete, und schneyete es untereinander. Den 13ten war's empfindlich kalt, und der Abend dieses Tags sehr finster; bis auf einen unmerklichen Grad hätte man die Luft von Elektricität befreyt zu seyn geglaubt, und doch widersprach der Erfolg dieser Vermuthung: denn einige meiner Bekannten kamen diesen Abend von einem Spaziergange zurück, hier wunderten sich die Hinterdreingehenden, daß des Erstvorangehenden unbeschlagener Knotenstock, den er unterm Arme trug, am untern naß gewordenen Ende leuchtete. Im Umwenden bemerket dieser, daß der unaufgestülpte langhaarichte Hut des einen, und der aufgespannte Regenschirm des andern an den ebenfalls nassen Säumen feurig zu seyn scheinet; alle wundern sich hierüber, noch mehr aber wächset ihre Verwunderung, da sie an den Aesten naher Bäume unzählige solcher Flämmchen gewahr werden, vorzüglich sind die hervorkommenden Weidenpalmen aufs herrlichste illuminirt. Alles dieses haben mehrere

rere Personen, die diesen Weg machten, wahrgenommen, dem Einen ist bey den vielen Lichtern sogar sein Pferd scheu geworden.

Mir war es unangenehm, nicht sogleich von dieser in der Art seltenen Erscheinung benachrichtigt worden zu seyn; vielleicht wäre ich dadurch in den Stand gesezt worden, über Dauer, Stärke und Art dieser Elektricität hier umständlichere Nachricht geben zu können; auch konnte ich aller Nachforschungen ungeachtet nicht erfahren, ob (ausser ungefähr $\frac{1}{2}$ Meile im Umkreise) an mehrern Orten, und wie weit? diese Flämmchen bemerkt worden wären.

§. 301.

764. Versuch.

Herrn von Saussüre's Beobachtung über die atmosphärische Elektricität.

Zufolge einer Menge vom Hr. von Saussüre, mit seinem zu den §§. 311. und 312. noch zu beschreibenden atmosphärischen Elektrometer, angestellten Beobachtungen ist die Luftelektricität am stärksten an den erhabensten und abgesondertsten Orten; an Häusern, Bäumen, Strassen und eingeschlossenen Plätzen verschwindet sie gänzlich; dargegen kommet sie an Landgütern, grossen Plätzen, Dämmen und besonders über Brücken wieder zum Vorschein.

An einem und demselben Ort ist sie bey trüber Witterung so unbestimmt, daß sich gar nichts davon sagen lässet; bey Regen ohne Gewitter ist die Veränderung weniger auffallend, aber doch noch immer

sehr

sehr unregelmässig, doch gehet sie da nicht leicht von einer Qualität zur andern über, sondern zeiget sich bey einem gleichförmigen Regen, oder Schnee immer positiv. Sehr starke Winde vermindern gewöhnlich ihre Intensität; indessen war sie doch einmal bey einem heftigen Nordwinde sehr stark. Ausser der Gewitterzeit ist zu Genf die Luftelektricität am stärksten, wann grosse Nebel vorhanden sind. Verwandeln sich indessen dieselben in Regen, so bemerkt man keine. An heitern und stillen Wintertagen lässet sie sich am besten beobachten, und da ist sie am schwächsten zwischen der Zeit, wo der Abendthau völlig gefallen ist, und der, wo die Sonne aufgehet; nachher wird sie immer stärker, bis sie gewöhnlich ein Paar Stunden vor dem Mittag ihr erstes Maximum erreichet, und dann wieder abnimmt; wann der Abendthau fället, ist sie bisweilen wieder so stark, als sie kaum des Vormittags gewesen ist. Sie ist also einer Art von Ebbe und Fluth unterworfen, nach welcher sie alle 24 Stunden zweymal wächset und abnimmt. Die Momente der grösten Stärke treffen einige Stunden nach Aufgang und Untergang der Sonne ein, und die der grösten Schwäche vor Auf- und Untergang derselben.

Im Sommer ist jene Ebbe und Fluth weit weniger merklich, weil da bey ganz heiterer Witterung die Luftelektricität kaum halb so stark, als im Winter ist.

Um von der beständig positiv beobachteten Luftelektricität Rechenschaft geben zu können, hat Hr. von Saussüre eine Menge Versuche über die Elek-

tricität des von erhizten Körpern verdunsteten Wassers und über die Verdunstung selbst angestellt, ist aber damit nicht ganz aufs Reine gekommen; indessen scheinet ihm daraus, daß erhiztes Porcellan und Silber den Dünsten immer eine negative, Eisen und Kupfer hingegen denselben meist eine positive Elektricität gegeben haben, zu folgen, daß die Elektricität mit den Körpern, welche fähig sind, das Wasser, oder auch sich selbst zu zerlegen, wenn sie mit demselben in Berührung kommen, allezeit positiv, negativ hingegen mit denen sey, welche eine solche Veränderung weder selbst erleiden, noch solche einem andern Körper verursachen. Es scheinet ihm daher, als ob das elektrische Fluidum das Resultat der Vereinigung des Elementarfeuers mit irgend einem andern noch unbekannten Grundstof, der einige Verwandschaft mit der entzündbaren Luft hätte, aber viel feiner wäre, seyn möchte.

765. Versuch.

Herrn von Saussüre's Beobachtung auf dem Col de Géant.

Die senkrechte Höhe der steinernen Hütte auf dem Col de Géant, wo Hr. von Saussüre seine Beobachtungen machte, war 1223. Toisen über der Priorey von Chamoumi, oder 1763. über dem Ufer des Mittelländischen Meeres.

Die Versuche mit dem Elektrometer stellte Hr. von Saussüre und sein Sohn auf dem Dache der Hütte an, um hier ganz frey zu seyn. Die Luft war we-

wegen der nahen Gletscher immer nebl. neblicht und wolkigt, als heiter; in den 2 bis 3 Tagen aber, wo sie heiter war, zeigten die Beobachtungen, daß der Gang des Elektrometers hier gerade so, wie in der Ebne, wäre, nemlich, daß die Elektricität von 4 Uhr Morgens, wo sie fast ○ ist, allmählich wächset bis zum Mittag, oder 2 Uhr Nachmittags, wo sie ihr Maximum erreichet. Man sehet hieraus, daß die Temperatur der Luft keinen Einfluß auf diesen Gang hat, denn sie war hier im Jul. ungefähr, wie zu Genf im Winter. Hätte dieser Gang von der lokalen Wärme sollen bestimmt werden, so hätte er auf dem Col, wie im Winter auf der Ebne, zweymal ein Maximum, eines des Morgens, und das andere des Abends, zeigen müssen.

Was die Intensität betrift, so trieb die stärkste, die sich bey heiterm Wetter zeigte, die Kugeln des Elektrometers 3, 8 Linien weit aus einander. Diese Beobachtung, die mit der vom Mont-blanc zusammenstimmte, beweiset, daß die Elektricität bey heiterm Wetter immer in dem Maas schwächer wird, je mehr sich die Luft in der Höhe über der Erde verdünnet.

Die Elektricität beym Ungewitter zeiget sich aber sehr häufig und so stark, wo nicht noch stärker, als in der Ebne. Die bey heiterm Wetter war, wie in der Ebne, beständig positiv, bey Stürmen hingegen oft negativ.

766. Versuch.

Ueber die Bewegung des Dunstkreises, als einer Anzeige der zunächst darauf folgenden Witterung.

Hr. de Reynier hat bey seinem öftern Aufenthalt in den Alpen durch vielfältige Erfahrung gefunden, daß die Dünste, die sich bey Sonnenaufgang längst den Bergen hin erheben, durch ihre verschiedene Bewegungen die Witterung des Tags ganz untrüglich vorher verkündigen. Schleichen die Dünste so, wie sich die Sonne mehr über den Horizont erhebt, ruhig und still an den Abhängen hinan, und gelangen in einer völlig gleichförmigen Bewegung zu dem Gipfel der Berge, so wird es gutes Wetter. Haben sie aber eine unordentliche Bewegung, werden sie von der Erde bald angezogen, bald abgestossen, und überhaupt, wann sie sich schnell bewegen, und, gleichsam wie elastische Körper, durch Sprünge erhoben werden, so erfolget Regen. Ist endlich ihre Bewegung noch schneller und unordentlicher, so entstehen Gewitter und Hagel. Hierbey wird folgende Anmerkung gemacht. Es sey klar, daß diese Erscheinungen der natürlichen Elektricität zugeschrieben werden müßten, und daß sie im Kleinen durch leichte Körper, die man zwischen zwey Körper von verschiedener Elektricität bringet, nachgeahmt werden könnten. Und nun werden die Fragen hinzugefügt: warum bringen diese Ableiter die entgegengesezten Elektricitäten der Luft und der Erde nicht ins Gleichgewicht,

wie

wie doch jene leichte Körper im Kleinen augenscheinlich thun? Warum erfolgen dennoch Gewitter, da doch die hin und her bewegten Dünste, durch ihr Erheben und Niedersinken, der elektrischen Spannung nothwendig nachtheilig werden müssen? Wenn es wahr ist, wie man doch bey nahe glauben muß, daß die elektrische Materie die größte Rolle bey Erzeugung des Regens und des Hagels spielet, warum erfolget bey der angeführten Erscheinung nicht geradezu das Widerspiel? Diese Fragen hat sich Hr. Reynier nicht beantworten können, und deßwegen hat er sie Physikern in mehrern Schriften vorgelegt, und wir glaubten, (saget Herr Prof. Voigt) sie auch unsern Lesern bekannt machen zu müssen. — Allerdings gewinnen jene Erscheinungen das Ansehen, als ob sie der elektrischen Spannung entgegen arbeiteten: allein sind sie auch vermögend, einer so ungeheuern Macht Abbruch zu thun? Sind sie nicht vielmehr blos schwache Anzeigen einer entstehenden Elektricität? Oder sind sie wohl gar Beförderer einer weit stärkern Ladung der Luft? Und werden endlich die Dünste nicht, wie der Augenschein lehret, bey zunehmender Elektricität von der ableitenden Erde zu weit entfernt, als daß sie ihren ersten Dienst noch weiter verrichten könnten? Wir wollen (saget eben derselbe,) diese unsere Muthmassungen noch nicht für sattsam gegründet ausgeben, wir glauben aber dennoch, durch einige leichter zu beantwortende Fragen die Hauptsache ihrer Entscheidung in etwas näher gebracht zu haben.

767. Versuch.

Wetterverkündigung aus der atmosphärischen Elektricität.

Hr. P. Beccaria saget, wann er beobachtet hat, daß die über seinem Scheitel befindlichen dicken niedrigen Wolken sich zu zertheilen, und die darüberstehenden dünnern und gleichförmigern dünner zu werden angefangen hätten, daß der Regen aufgehört, und das Elektrometer positive Elektricität gezeigt hätte, so habe er seinen Beobachtungen allezeit beygeschrieben: **Zuverlässiger Uebergang zu heiterm Wetter.**

Starke positive Elektricität nach dem Regen ist ein Zeichen, daß die gute Witterung einige Tage lang anhalten werde. Ist die Elektricität schwach, so zeiget dieß an, das gute Wetter werde nicht den ganzen Tag über anhalten, es werde bald trübe werden und regnen.

Wann sich der Himmel über dem Orte der Beobachtung trübet, und eine hohe Wolke entstehet, welche keine niedrige Wolken unter sich hat, auch kein Theil einer schon anderwärts regnenden Wolke ist, so bemerket man entweder gar keine, oder eine positive Elektricität.

Entstehen die Wolken in Gestallt wollener Flocken, und bewegen sich erst näher an einander, und dann aus einander, oder lieget die entstehende grosse Wolke sehr hoch, und strecket sich sodann niederwärts, wie ein herabsinkender Rauch, so zeiget sich gemeiniglich positive Elektricität, deren Stärke sich verhält,

hält, wie die Geschwindigkeit, mit welcher die Wolke entstehet; und man kann aus derselben die Menge des darauf folgenden Regens, oder Schnees im Voraus abnehmen.

Bildet sich eine dünne, ebne und weit ausgebreitete Wolke, welche den Himmel trübet, und eine graue Farbe zeiget, so bemerket man eine starke und sich schnell wieder ersezende positive Elektricität; je langsamer aber die Entstehung der Wolke erfolget, desto schwächer wird diese Elektricität; bisweilen verschwindet sie gänzlich. Entstehet hingegen die dünne ausgebreitete Wolke nach und nach aus kleinen Wolken, die sich, wie Flocken, beständig daran hängen, so hält die positive Elektricität gemeiniglich an.

Hr. Henley fand fast immer, daß, wann die Luft sehr stark elektrisirt war, zwey, oder drey Tage darauf Regen, oder eine andere üble Witterung erfolgte.

§. 305.

768. Versuch.

Die Luftelektricität ist positiv.

Herr Hemmer saget, das Luftelektrometer habe ihm viele Jahre lang bey mehr als tausend Versuchen eben so, wie der elektrische Drach, gezeigt, daß die Elektricität, die man Tag und Nacht im Luftkreise findet, immer positiv sey. Man müsse aber den Luftkreis, wovon hier die Rede ist, von den elektrischen Dunstkreisen der Wolken wohl unterscheiden: Denn (s. §. 303.) jede Wetterwolke, wie jeder andere elektrische

Kör-

Körper, ist mit mehrern elektrischen Dunstkreisen umgeben, wovon der erste einerley Elektricität mit derselben hat, die übrigen aber abwechseln.

769. Versuch.

Einfluß der Luftelektricität auf das Steigen der Aerostaten.

Der Herr Abt Bertholon hat in seinen öffentlichen kursorischen Vorlesungen durch sehr artige Versuche, in Gegenwart von mehr als 300 Personen, dargethan, daß die Elektricität des Dunstkreises ungemeinen Einfluß auf die Erhebung der Luftmaschinen habe.

Unter einen grossen elektrisirten Leiter sezte er in einer gewissen Entfernung eine kleine Kugel von Goldschlagerhäutchen, die blos mit atmosphärischer Luft gefüllt war; dieser kleine Aerostat erhob sich blos durch die Würksamkeit der elektrischen Anziehung bis auf eine Höhe, welche ihm der angebundne Faden nicht zu übersteigen verstattete; sobald man aber den Faden nach ließ, so stieg er augenblicklich höher, hätte man diesen Faden befestigen wollen, so würde die Kugel in der Luft schwebend geblieben seyn, unerachtet er nach seiner specifischen Schwehre hätte sinken müssen. Die Gewalt, mit der er sich noch weiter zu erheben trachtete, ließ sich sehr merklich an der Hand, mit welcher der Faden gehalten wurde, wahrnehmen. Als man ihn endlich los ließ, so fuhr er gegen den elektrisirt.

Lei-

Leiter. Diese Versuche sind mehrmals immer mit demselben Erfolg wiederholt worden.

Da man nun versichert ist, daß in der Atmosphäre beständig eine beträchtliche Elektricität herrschet, und daß die elektrische Flüssigkeit eine starke Anziehung auf die unelektrischen Körper ausübet, sobald sie sich im Würkungskreise derselben befinden, so kann man würklich den Einfluß der Luftelektricität auf das Steigen und Schweben der Aerostaten im geringsten nicht in Zweifel ziehen. Diese Kraft allein hat bey den Versuchen im Kleinen bereits jene beyden Erscheinungen zuwege gebracht: haben sie nun im Grossen nicht weniger Statt, so ist eigentlich die aufsteigende Kraft aus der geringern specifischen Schwehre des Aerostaten und der Würksamkeit der Luftelektricität zusammengesezt.

770. Versuch.

Herrn von Marum's Versuche über einige elektrische Lufterscheinungen.

Da Hr. von Marum zwey künstliche Wolken, wovon die eine positiv, und die andere negativ elektrisirt war, in dem weiten und hohen Saal, in welchem die Teylersche Elektrisirmaschine stund, treiben lassen wollte, so bediente er sich hierzu zweyer Luftbälle, die von dünner Haut, welche man von den Kühen erhält, wenn sie kalben, gemacht waren. Diese Luftbälle, von denen jeder ungefähr 2 Kubikfuß enthielt, wurden mit brennbarer Luft gefüllt, und da sie auf diese Art leichter, als die atmosphärische Luft,

waren, so hieng er ein Gewicht daran, bis sie et-
was weniges zu schwehr waren, als sich von selbst
erheben zu können. Einer dieser Luftbälle wurde
durch einen 25 bis 30 Schuh langen Eisendrath von
der dünsten Gattung mit einem Leiter verbunden,
der an der einen Seite des Saals stund, und mit
dem positiven ersten Leiter verbunden war. Der an-
dere wurde durch einen ähnlichen Drath mit einem
andern Leiter vereinigt, der auf der andern Seite
des Saals gegenüber, und ungefähr 20 Schuh von
demjenigen entfernt stund, mit welchem der erste
Luftball verbunden war, und dieser zweyte Luftball
erhielt die negative Kraft. Diese Luftbälle wurden
sodann vorwärts geführt, und so weit entfernt, als
es die Länge der Dräthe zuließ, wo sie sodann in
einer Höhe von einigen Schuhen über dem Boden
gehalten wurden, weil die Gewichte, mit welchen
sie beschwehrt waren, an seidenen Fäden hiengen,
die eine Länge von 8 bis 10 Fuß hatten. Sobald
die Scheiben der Maschine gedreht wurden, und die
Luftbälle die elektrische Kraft der Leiter erhielten,
mit welchen sie verbunden waren, stiegen sie wie
Wolken in die Höhe, so hoch, als es die Länge der
Dräthe zuließ; sie näherten sich sodann durch ihre
gegenseitige Anziehung einander, und vereinigten
sich bald gleichsam zu Einer Wolke, die man darauf
langsam wieder herabsinken sah.

Das Steigen dieser künstlichen Wolken ist ohne
Zweifel der Verminderung ihrer specifischen Schweh-
re zuzuschreiben, und diese wird wahrscheinlich durch
die Ausdehnung der Luft, mit welcher sie gefüllt

sind,

sind, verursacht. Diese Ausdehnung ist eine nothwendige Folge der elektrischen Kraft, welche diesen Wolken mitgetheilt wird, weil sich die Lufttheilchen dadurch von einander ablösen, und also von einander entfernen müssen. Das Sinken dieser künstlichen Wolken, wann sie einander berührt haben, kommet davon her, daß die entgegengesezte Kräfte der beyden sich zusammen vereinigten Wolken einander bey dieser Zusammenkunft beynahe vernichten, und daher die verbundene Wolken die Kraft verliehren, welche sie einzeln in der Höhe erhalten hat.

Dieser Versuch zeiget

Erstlich: wie eine Wolke, wann sie die elektrische Kraft empfänget, hierdurch leichter wird, und sich daher zu einem höhern und weniger dichten Theil der Atmosphäre erheben muß.

Zweytens: lässet sich hieraus die Ursache des starken Regens bey Gewittern erklären. Die durch ihre elektrische Kraft sehr ausgedehnten Wolken müssen sich nothwendig zusammenziehen, wann sie bey ihrer Zusammenkunft ihre Kraft verliehren, und daher die Ursache ihrer Ausdehnung zu würken aufhöret. Bey diesem Zusammenziehen der Wolken kommen die Wassertheilchen, welche diese Wolken enthalten, nothwendig näher an einander, laufen zusammen, und fallen endlich herab, weil sie viel zu schwehr werden, als daß sie sich länger in der Luft halten könnten; bey ihrem Herabfallen treffen sie andere Wassertheilchen an, die sich mit ihnen vereinigen, und hierdurch entstehen Regentropfen, die um so grösser sind, je höher sie herabgefallen sind, und

je mehr sie auf ihrem Wege andere Wassertheilchen angetroffen haben, die sich mit ihnen vereinigten.

Drittens: kann hieraus auch die Ursache hergeleitet werden, warum es bey Gewittern öfters hagelt. Eine Wolke nemlich wird nach diesem Versuche, wann sie elektrische Kraft erhält, leichter, und muß sich also höher in den Dunstkreis erheben. Hiervon kann es kommen, daß einige Wolken bey einem Gewitter sich manchmal zu einer ausserordentlichen Höhe erheben, und dann einen so kalten Theil der Atmosphäre erreichen, in welchem die Wassertheilchen, wenn sie zu Tropfen zusammenlaufen, augenblicklich gefrieren, und dadurch den Hagel bilden.

Dieses wird auch dadurch wahrscheinlich, daß vor einem Hagelwetter fast immer einzelne sehr grosse Regentropfen fallen, deren Grösse ein Beweis ist, daß sie aus einer ungewöhnlich hohen Luftregion kommen, und durch ihren langen Fall diese Grösse nach und nach erlangt haben. Je grösser daher auch die Höhe ist, aus welcher der Hagel kommet, desto grösser sind die Hagelsteine.

In einer Anmerkung saget Hr. von Marum, daß, um bey diesem Versuch auch den Donner einigermassen mit nachzuahmen, an den mit dem negativen Leiter verbundenen Luftballon ein zweyter, mit einer Mischung aus brennbarer und atmosphärischer Luft (besser, wie Hr. Bohnenberger bemerket aus einem Theil dephlogistisirter und zwey Theilen brennbarer, weil der Knall beträchtlich stärker ist,) gefüllter angehängt, und eine solche Einrichtung gemacht wor-

den

den sey, daß bey der Zusammenkunft der in der Luft treibenden künstlichen Wolken in dem angehängten Luftballon, in welchem eine unterbrochene, und an dem Ort der Unterbrechung durch einen Seidenfaden zusammengehängte kupferne Kette schicklich angebracht war, ein von dem positiven Luftballon kommender Funken entstund, durch welchen die Luft entzündet, ein merklicher Schlag verursacht, und zugleich die Luftballone zerrissen worden sind.

§. 307.

771. Versuch.

Einfluß der Gewitter auf die Pflanzen.

Vielfältige Beobachtungen gelehrter Männer und erfahrner Landleute haben bestättigt, daß die Gewächse in den Jahren, in welchen es öfter donnert und blizet, besser wachsen und gedeihen, als in den entgegengesezten Jahren. Das Wachsthum derselben ist bey einer solchen Witterung schneller und dauerhafter, welches nur von dem Einflusse der atmosphärischen Elektricität, die zu dieser Zeit häufiger und stärker ist, herrühren kann.

Diejenigen, welche Hopfen bauen, haben bemerkt, daß er in denjenigen Jahren, wo es wenig Gewitter gegeben hat, nicht gerathen ist, daß hingegen bey häufigen Gewittern sie eine reichliche Ernde gehabt haben.

772. Versuch.

Einfluß des Gewitterregens und des Thaues auf die Pflanzen.

Regen und Thau sind elektrisch, vorzüglich aber die Art des Regens, der bey Donnerwettern fället. Herr du Hammel bemerket davon folgendes: Die Umstände, die mir zum Wachsthum der Pflanzen am günstigsten scheinen, sind, wann, nach einem ziemlich häufigen Regen, trübes Wetter mit warmer und zu Gewittern geneigter Luft folget. Bey schönem Wetter hat das Begiessen, so häufig man es auch thut, und was für Wasser man auch dazu nimmt, doch bey weitem nicht die gute Würkung, die ein sanfter Regen, oder auch ein blosser Thau hat. Mit einem Worte, man bemerket, daß das Wachsthum der Pflanzen nicht sowohl durch grosse Regen, sondern mehr durch Thaue, kleine warme Regen und trübes, zu Gewittern geneigtes, Wetter, befördert wird.

Aus den über die Elektricität der Atmosphäre angestellten Beobachtungen erhellet überhaupt, daß die Natur von der elektrischen Materie bey Beförderung der Vegetation Gebrauch mache.

1) Im Frühlinge, wann die Pflanzen zuwachsen anfangen, fangen auch von Zeit zu Zeit elektrische Wolken an zu erscheinen, und elektrischen Regen auszugiessen. Die Elektricität der Wolken und des Regens nimmt zu bis in diejenige Zeit des Herbstes, in welcher die lezten Früchte eingesammelt werden.

2) Die

2) Die elektrische Materie versiehet das natürliche Feuer mit derjenigen Feuchtigkeit, durch deren Hülfe es die Vegetation bewürket und belebet; sie ist die Triebfeder, welche die Dünste sammelt, die Wolken bildet, und dann wieder gebraucht wird, sie zu zerstören, und in Regen aufzulösen.

3) Aus eben diesem Grunde lässet sich das Sprüchwort erklären, daß kein Begiessen so fruchtbar sey, als der Regen. Die Regenwolken würken durch ihre elektrische Atmosphäre auf die Pflanzen, und machen deren Oefnungen und Zwischenräume geschickter, das Wasser aufzunehmen, welches mit dieser durchdringenden und ausdehnenden Materie imprägnirt ist.

§. 311. 312.

Versuch 268. §. 96.
Versuch 692. §. 288.
Versuch 693.

773. Versuch.

Das Regenelektrometer; vom Herrn Cavallo.

Dieses Regenelektrometer ist in der Theorie nichts anders, als ein isolirtes Gefäß, welches den Regen auffänget, und durch ein Korkelektrometer die Stärke und Beschaffenheit seiner Elektricität zeiget.

Kupfert. XXIX. Fig. 284. wird dieses Werkzeug vorgestellt, welches Herr Cavallo sehr häufig gebrauchte, und nach verschiedenen Versuchen sehr dienlich befand. a. b. c. i. Ist eine starke Glasröhre, ungefähr $2\frac{1}{2}$. Schuh lang, an deren Ende

ein zinnener oder auch blecherner Trichter d. e. angekittet ist, welcher einen Theil der Röhre vor dem Regen beschüzet. Die äussere Oberfläche der Röhre von a. bis b. ist mit Siegellack überzogen, so, wie auch ein Theil von ihr, der von dem Trichter bedeckt wird. f. d. Ist ein dünnes Stück Spanisches Rohr, um welches einige messingene Dräthe in verschiedenen Richtungen geflochten sind, so, daß sie leicht etwas Regen auffangen, und doch dem Winde nicht Widerstand thun. Dieses Stück Rohr ist an eine Röhre befestigt; von seiner äussersten Spize gehet ein dünner Drath durch die Röhre hindurch, und ist mit dem stärkern Drath a. g. verbunden, der in einem Stücke Kork stecket, welches in das Ende der Röhre a. befestigt ist. Das Ende g. des Draths a. g. ist in einen Ring gebogen, an welchen man nach Befinden der Umstände ein mehr, oder weniger, empfindliches Korkelektrometer hängen kann.

Dieses Instrument wird an eine Fensterrahme befestigt, und daselbst von starken messingenen Hacken getragen. In dieser Absicht umwindet man die Röhre bey b. e. mit einer seidenen Schnur, damit die Hacken sie besser fassen können. Der Theil f. c. raget zu dem Fenster hinaus, und das Ende f. ist ein wenig über die Horizontallinie erhöhet. Der übrige Theil des Instruments gehet durch ein Loch in der Fensterrahme in das Zimmer hinein, und innerhalb der Rahme selbst befindet sich blos der Theil c. b.

Wann es regnet, und vorzüglich bey vorübergehenden Plazregen, wird dieses Instrument in der

oben

oben beschriebenen Stellung öfters elektrisirt, und man kann, durch das Auseinandergehen der Kügelchen des Elektrometers, die Stärke und Beschaffenheit der Elektricität des Regens beobachten, ohne dabey einem Irrthum ausgesezt zu seyn. Durch dieses Instrument hat Herr Cavallo wahrgenommen, daß der Regen mehrentheils, obgleich nicht allemal, negativ elektrisirt sey, und dies zuweilen so stark, daß er eine kleine Ladungsflasche an dem Drathe a. g. laden konnte.

Man muß dieses Instrument so befestigen, daß man es leicht vom Fenster abnehmen, und wieder darauf stellen kann, wann es erforderlich ist: denn man muß es sehr oft abwischen und trocknen, besonders wann sich ein Plazregen, oder ein starkes Gewitter nähert.

774. Versuch.

Herrn Achards Werkzeug, die Elektricität des Dunstkreises zu erforschen.

Dieses Werkzeug bestehet aus einem hohlen und abgekürzten Kegel von weissem Bleche; unten ist er offen, und oben mit einem Boden von eben dem Bleche versehen. Der innere Theil dieses Bodens hat einen zwey Zoll dicken Ueberzug von Harz; an dessen unterm Theil ist eine blecherne Röhre eingekittetet, die man auf ein hölzernes Stativ stecken kann. Das Harz hat die Absicht, den Kegel vollkommen zu isoliren, damit sich dessen Elektricität nicht beym Regenwetter umher verbreitet. Dieser

Kegel muß so hoch seyn, und sein unterer Querschnitt muß den obern so sehr an Grösse übertreffen, daß der Regen, wenn er auch ganz schief auffället, oder vom Stativ zurückspringet, den innern Harzüberzug nicht feucht machen kann, denn ausserdem würde der Kegel aufhören; isolirt zu seyn, und sich in einen wahren Leiter verwandeln. Ueber dem obern Querschnitte dieses Kegels hat Hr. Achard ein viereckigtes Stück Eisen befestigen lassen, an dem sich ein Thermometer und 2. Elektrometer befinden. Einer von diesen leztern ist äusserst leicht, um geringe Grade von Elektricität zu messen, der andere aber ist um ein beträchliches schwehrer für solche Grade, die der erstere nicht mehr anzeigen würde. Ausser diesen hänget auch noch ein blosser einfacher Faden an dem Stück Eisen um die unmerklichste Elektricität durch seine Erhebung anzuzeigen. Dieser ganze Apparat ist in einem gläsernen Recipienten befindlich, der oben und unten offen ist. Der untere Theil dieses Recipienten ist mit Harz isolirt, damit sich die Elektricität des Kegels demselben nicht mittheilen könne. Aus gleicher Ursache ist auch der obere Raum dieses Recipienten zwischen dem Stück Eisen und seiner Wand mit Harz ausgefüllt, und, damit solches nicht durch den Regen feucht werde, ist es mit einem gläsernen Trichter bedeckt, durch welchen das Eisen quer durch gehet. Die Absicht des Recipienten selbst ist, daß er den Wind von den Elektrometern abhalten soll. Am äussersten Ende des Eisens kann man hohle blecherne Röhren von sehr kleinen Durchmessern

(damit

(damit sie so leicht als möglich werden) befestigen, und sie auf 10. 20. bis 30 Fuß hoch machen, je nachdem es die Nothdurft erfordert, das obere Ende derselben muß aus einer sehr feinen eisernen und vergoldeten Spize bestehen, das Vergolden geschiehet, um allen Rost abzuhalten. Die Höhe dieser dünnen Röhre muß überhaupt allemal so viel betragen, daß ihr äusserstes Ende wenigstens 6. Fuß über die benachbarten höchsten Gegenstände hinwegraget. Das Thermometer hat Hr. Achard deshalb mitangebracht, damit man zugleich sehen könne, ob sich eine gewisse Uebereinstimmung zwischen der Wärme und der Elektricität des Dunstkreises zeige. Aus ähnlichen Ursachen könnte man auch ein Barometer und Hygrometer anbringen.

Um endlich im Stande zu seyn, sowohl die positive, als negative Elektricität besonders zu beobachten, hat Hr. Achard eine Korkkugel an einen leinenen Faden an einen Messingdrath befestigt, der mit dem Stück Eisen in Verbindung stehet, und der durch das Harz gehet, womit der Boden des kleinen Querschnitts überzogen ist. Dieser muß lang genug seyn, damit er sich im Biegen mit der an ihm befestigten Korkkugel dem positiv, oder negativ, elektrischen Körper bequem genug nähern könne. Je nachdem nun diese die Korkkugel anziehen, oder abstossen, geben sie die positive, oder negative Elektricität, die das Werkzeug von der Luft erhalten hat, zu erkennen.

Damit aber auch der Beobachter bey etwa angehäufter Elektricität vor aller Gefahr des etwanni-

gen Losschlagens gesichert sey, hat Hr. Achard am Fusse des Stativs einen eisernen Drath befestigt, und ihn bis auf etliche Fuß tief in die Erde gehen lassen. Der obere Theil desselben ist mit einer Kugel versehen, die nicht weiter, als etwa 1 Zoll vom Kegel entfernt ist. Sobald sich nun die Elektricität so stark angehäuft hat, daß ihr Würkungskreis diese Kugel erreichet, wird sie sich dahinein entladen, und hernach weiter in die Erde fortpflanzen. Eben dieses würde auch geschehen, wann der Bliz in dem Augenblicke der Beobachtung dieses Werkzeug treffen sollte, so, daß der Beobachter, wenn er nur einige Schritte davon stünde, vor aller Gefahr sicher wäre. Wollte man diesen Apparat etwa oben auf einem Haußboden unter dem Dache aufstellen, so müste man einen Ableitungsdrath bis hinunter auf die Strasse in die Erde führen, und dann wäre es auch um desto sicherer, zur Zeit eines herannahenden Gewitters die Kugel ganz an den Kegel anzulegen; hierdurch würde sich dieses Werkzeug in einen wahren Wetterableiter verwandeln, und weit gefehlt, daß er das Gebäude in Gefahr sezen sollte, würde solches durch ihn nur desto mehr vor aller Gefahr des Einschlagens gesichert seyn.

Stellet man nun dieses Werkzeug auf einem solchen Hausboden auf, so hat dieß noch den Vortheil, daß man vor allem aufsteigenden Thau gesichert ist, der sich im Gegentheil, wenn man es in einem Garten aufstellte, an das Harz hangen, und ihm die Fähigkeit zu isoliren benehmen würde. Man müste demnach in einen solchen Falle den Plaz, wo es

stün-

stünde, mit Brettern belegen lassen, und zwar in einem Umfang von 3. bis 4. Fuß um den grossen Querschnitt des Kegels.

775. Versuch.

Herrn Achards Werkzeug, die Elektricität der wässerigten Meteoren zu beobachten und zu messen; oder Meteorenelektrometer.

Wann die Luft elektrisch ist, so muß sie nothwendig ihre Elektricität den Dünsten mittheilen, die in ihr schweben. Dieses beweiset besonders der Bliz, als welcher kein Produkt der unmittelbaren Luftelektricität, sondern derjenigen ist, welche die in ihr schwimmenden Dünste besizen. Es müssen also nothwendig Regen, Schnee, Hagel, Nebel und Thau sehr oft elektrisch seyn, und aus Ueberzeugung, daß die Naturlehre bey fleissiger Beobachtung dieser Elektricität sehr gewinnen muß, hat er zu deren Erforschung und Messung folgendes Werkzeug angegeben.

Die Haupteinrichtung ist wieder, wie bey dem im vorigen Versuche beschriebenen, ein abgekürzter Kegel von Blech, der unten offen, und oben zu ist, und der sich auch eben so isolirt, und auf einem Stative befindet, wie jener. In der Mitte des Bodens im obern Querschnitt ist auch wieder ein Stück Eisen befestigt, das sich oben in eine Kugel endiget. Der ganze Apparat ist mit einem gläsernen Recipienten bedeckt, der genau isolirt und so hoch ist, daß sich sein oberes Ende wenigstens 3 Zoll weit von

der

der gedachten Kugel befindet. An diese Kugel ist ein sehr empfindlicher Elektrometer befestigt, darneben auch noch ein leinener Faden, um die kleinsten Grade der Elektricität zu bemerken. Das ganze Werkzeug ist sehr wenig erhaben, und endiget sich nirgends in eine Art von Spize, daß es also nie mit der Luftelektricität, die besonders so nahe an der Erde ganz unmerklich ist, beladen seyn kann. Der Regen im Gegentheil, der Schnee, Hagel, Nebel und Reif werden es allemal elektrisch machen müssen, sobald sie es selbst sind, indem sie darauf fallen. Das Daseyn der Elektricität überhaupt giebt der Elektricitätszeiger unter dem Recipienten an, und um zu erforschen, ob sie positiv, oder negativ sey, bedienet man sich eben derselben Vorrichtung, deren bey Erscheinung des Achardischen Luftelektricitätsmessers, Versuch 774. gedacht worden ist. Ausser dem Vortheil, den dieses Werkzeug zur Erforschung der Elektricität der wässerigen Meteoren gewähret, hat es auch noch den, daß man es mit dem Luftelektricitätsmesser vergleichen kann, um nemlich zu sehen, ob die Elektricität, die sich an demselben zeiget, unmittelbar aus der Luft, oder von den sich darinnen befindenden fremden Körperchen herkommet: denn der Luftelektricitätsmesser muß ebenfalls vom Schnee und Regen elektrisch werden; und um genau zu wissen, ob seine Elektricität aus der Luft, oder von diesen Meteoren kommet, so bleibet kein anderes Mittel übrig, als beyde Werkzeuge mit einander zu vergleichen. Wann nemlich zur Zeit des Regens, oder Schneyens ꝛc. das Luftelektrometer elektrisch, das

Meteo-

Meteorenelektrometer aber es nicht ist, so lässet sich daraus schliessen, daß die Elektricität des ersten einzig und allein von der Luft herrühren müsse; und im entgegengesezten Falle muß man untersuchen, ob die beyderley Elektricitäten von einerley Graden sind: ist dieses, so kommet die Elektricität blos von den Meteoren. Fället kein Schnee, Regen, Reif, oder Nebel, so verstehet es sich von selbst, daß die Elektricität, die das Luftelektrometer zeiget, lediglich von der Luft herrühren müsse.

776. Versuch.

Herrn von Saussüre's Elektrometer zu Untersuchung der natürlichen Elektricität.

Der Herr von Saussüre hatte schon ehemals bey seinen Alpenreisen wahrgenommen, daß auf den Bergen, z. B. auf dem Mole in dem Augenblick, da eine einzelne Wolke über seinem Scheitel wegstrich, ein empfindliches Elektrometer Anzeigen von Elektricität gab, er konnte aber nicht entscheiden, ob diese Elektricität von der Wolke selbst herrührte, oder ob diese Wolke nur als Leiter ihm die Elektricität der höhern Luftschichten zuführte. Zur Entscheidung dieser Frage schien ihm ein Konduktor nöthig, den man allenfalls bis auf die Höhe einer solchen Wolke bringen könnte. Er hat zu dem Ende eine Vorrichtung ersonnen, welche ihm zu seinem Zwecke zu gelangen sehr behülflich war.

Das Elektrometer selbst, Kupfert. XXVII. Fig. 285., dessen er sich bedienet, ist im Wesentlichen dem

dem im 70. B. der Transaktionen beschriebenen Elektrometer des Hr. Cavallo's sehr ähnlich, weil aber bey demselben die Kugel an sehr kurzen Fäden hängen müssen, damit sie nicht bey einer etwas beträchtlichen Elektricität den Staniolstreifen, der am innern Theile der Glocke klebet, berühren, so werden sie dadurch zu unbeweglich. Es hat also Hr. von Saussüre lieber längere Fäden, der grössern Beweglichkeit halber, gewählt, und dafür die Glocke grösser, z. B. zween bis 3 Zoll im Durchmesser, gemacht; und, um die Elektricität, die sich der innern Glockenwand mittheilet, herauszubringen, damit die Vermengung derselben mit der, welche dem zu prüfenden Körper gebühret, verhütet werde, hat er, statt der 2. vom Hrn. Cavallo angebrachten Streifen, vier dergleichen angebracht. Die Kugeln machet er von Hollundermark ganz rund, eine halbe Linie, oder etwas darüber, im Durchmesser, und hänget sie an ganz feinen Metallfäden auf, die sich in kleinen Ringen äusserst frey bewegen können. Den Boden dieses Elektrometers machet er auch nicht von Holz mit Siegellack überzogen, wie Hr. Cavallo, sondern von Metall; hierdurch schaffet er am sichersten alle Elektricität aus dem Apparat, wenn er diesen Boden mit der einen, und den obern Hacken mit der andern Hand berühret. Die so eingerichteten Elektrometer können auch zugleich die Stelle eines Kondensators vertretten, wenn man sie blos auf ein Stückchen Wachstaffet sezet, welches rund um den Rand etwas übergehet. Alsdann aber muß man die zu prüfenden Körper nicht mit dem Hacken, sondern mit

dem

dem Metallboden des Elektrometers in Berührung bringen. Hr. Volta hat diese Art von Kondensatoren selbst überaus gebilligt, da sie den Vortheil gewähren, daß man sehen kann, ob etwa der Wachstaffet selbst eine ihm eigenthümliche Elektricität besize, die von der des zu prüfenden Körpers verschieden ist. Noch ein anderer Vortheil dieses Werkzeugs bestehet darinnen, daß man erkennen kann, bis auf welchen Punkt ein Körper Leiter der Elektricität ist; denn, wenn man es auf einen Halbleiter, z. B. recht trockenen Wachstaffet, oder Marmor leget, elektrisiret nun zu wiederholtenmalen den Hacken, und es berühret alsdann ein isolirter Mensch diesen Hacken, so werden die Kügelchen zusammenfahren, und die Elektricität wird vernichtet scheinen, hebet man aber hernach das Elektrometer an eben dem Hacken in die Höhe, so wird man die Kügelchen aufs neu aus einander fahren sehen, weil der Halbleiter mit dem Metallboden eine Art von Elektrophor machet, in welchem sich die elektrische Flüssigkeit verdichtet, und ihre Spannung verliehret, auch dieselbe nicht eher wieder erhält, als in dem Augenblick, wo der ganze leitende Körper (der Metallboden) von dem halbleitenden (dem Wachstaffet, oder Marmor) getrennt wird. Ist aber im Gegentheil der Körper, auf welchem das Elektrometer stehet, ein Ganzleiter, der sich mit der Erde in Verbindung befindet, so wird die Berührung des Hackens von einem unisolirten Menschen alle Elektricität auf einmal vernichten, und beym Wiederaufheben wird sich keine weiters zeigen. Noch lässet sich auch mit

eben

eben diesem Elektrometer sehr leicht die Elektricität verschiedener Körper, z. B. der Kleider, des Haars der Thiere, des Holzes, der Steine ꝛc bemerklich machen; man darf es nemlich nur am Boden anfassen, und mit dem Hacken sehr rasch einen Strich an dem idioelektrischen Körper hin thun, dessen Elektricität man bemerken will, und sogleich werden die Kugel aus einander fahren; ja man kann sogar sehen, ob diese Elektricität positiv, oder negativ sey, wenn man untersuchet, ob eine elektrisirte Stange Siegellack die Elektricität verstärket, oder schwächet. Da aber hier der Hacken als ein isolirtes Reibzeug anzusehen ist, so wird allezeit die Elektricität, die er bey diesem Gebrauch erhält, die entgegengesezte von der seyn, welche der geriebene Körper hat. Endlich machet auch die grosse Empfindlichkeit dieses Werkzeugs dasselbe zu den delikatesten Versuchen, z. B. zu Erforschung der natürlichen Elektricität des Menschen, geschickt; und da es die erhaltene Elektricität mehrere Stunden lang bewahret, so hat man Zeit genug, alle nöthigen Untersuchungen mit demselben anzustellen.

Wiewohl nun dieses Elektrometer so empfindlich war, daß Hr. von Saussüre zur Zeit eines Gewitters oft die Kugeln auseinander fahren sah, indem er es blos in der Hand, und nicht einmal über dem Kopf, hielt; so zeiget es doch bey ruhiger Witterung nahe an der Erde keine Elektricität, weil sie hier noch nicht merklich ist, sondern es erst in einer Höhe von 40. bis 50. Fuß wird. Um nun auf eine solche Höhe zu kommen, machte sich Hr.

von

von Saussüre eine Schnur aus 3. ganz feinen Silberfäden 50. bis 60. Fuß lang; an das eine Ende befestigte er eine bleyerne Kugel von 3. bis 4. Unzen, und an das andere eine metallene offene Zwinge; diese leztere ließ sich ganz gedränge an den Hacken des Elektrometers hängen, so, daß sie zwar nicht durch ihre eigene Schwehre, wohl aber beym geringsten Zug wieder davon losgieng. Es nahm nun Hr. von Saussüre das Instrument mit der am Hacken befindlichen Zwinge in die linke Hand, und schleuderte zugleich mit der rechten die bleyerne Kugel so hoch in die Luft, als er nur konnte. Diese zog sodann die metallene Schnur zugleich nach sich, und in dem Augenblick, da sie so hoch war, daß die Schnur nicht mehr zureichte, so waren Kugel und Schnur in der Luft auf das vollkommenste isolirt, indem der untere Theil der leztern blos noch die Zwinge und den Hacken berührte, welche gleichfalls durch das Elektrometer isolirt waren; flog nun die Kugel noch etwas weiter, so riß sie die Zwinge los, und verließ das Elektrometer mit der ihm vorher, mitgetheilten Elektricität beladen. Dieses ganze Verfahren wird durch die Betrachtung der Figur begreiflich.

Es stellet nemlich A. B. C. das Elektrometer, und A. den Hacken desselben vor. Die gläserne Glocke B. D. C. ist oben durchbohrt, um den Metallstift D. durchzulassen, der eine Fortsezung des Hackens ist, und die Silberfäden E. G., E. G. träget, an welchen die Kügelchen G., G. hangen. Die Buchstaben B. C. bezeichnen den an die Ränder der Glocke ge-

kütteten metallenen Boden, und H. H. H. H. sind die Staniolstreifen, die in- und auswendig an der Glocke angebracht sind, um die nach den Versuchen bisweilen in ihr noch zurückgebliebene Elektricität herauszubringen.

Die Kugel M. wird als in der Luft fliegend angenommen; M. R. ist die metallene Schnur, und R. die am Hacken hangende Zwinge, welche sich nach Art einer Stahlfeder äusserst leicht zusammen und von einander giebt. M. P. ist eine sehr starke seidene Schnur, die fest an die Kugel gebunden ist, und mittelst welcher man dieselbe bequem in die Luft schleudern kann.

Hr. von Saussüre berühret hier einen sehr scheinbaren Einwurf, den ihm Hr. Landriani gemacht hat, nemlich ob nicht die Elektricität, welche die Kugel in der Luft erhält, durch ihr Reiben an derselben vielleicht sey erzeugt worden? Um diesen zu untersuchen, schwang er die Kugel an der seidenen Schnur eine Zeitlang mit der grösten Schnelligkeit herum, allein es wurde auch nicht die geringste Elektricität dadurch hervorgebracht.

Hr. von Saussüre hatte sich auch eine Art von Haubizen verfertigen lassen, um damit die Kugel desto höher in die Luft zu bringen; allein er brauchet sie nicht, da sie den Apparat seines wichtigsten Verdienstes, der Einfachheit, beraubet, und 50. bis 60. Fuß Höhe schon hinlänglich genug sind. Er lässet die Bemerkung nicht vorbey, daß man zur Zeit eines Gewitters, das Elektrometer lieber weit von sich entfernen, als es in die Hand nehmen solle,

um nicht dadurch den Bliz auf sich zu leiten, der sich vielleicht durch diesen Apparat jeden beliebigen Weg zeigen lässet.

Mit diesem so eingerichteten Elektrometer unter, suchte Hr. von Saussüre am 7. Aug. 1781. auf der Fours die Frage, die er auf dem Mole nicht hatte entscheiden können, und fand, daß die Wolken keine eigene Elektricität hätten, sondern blos die Dünste eines Leiters verrichteten. Als nemlich Hr. von Saussüre in ihrer Abwesenheit die Kugel in die Höhe schleuderte, so erhielt er eine noch beträchtlichere Elektricität, als ihm sonst die über seinem Scheitel weggehenden Wolken gegeben hatten. Auch fand er, so wie Hr. Beccaria, diese Elektricität unter allen Umständen und zu allen Zeiten positiv, und er tritt der vom Hr. Volta davon gegebenen Erklärung, daß sie von den Dünsten der Erde mit in die Höhe geführt, und von der Kälte wieder aus ihnen niedergeschlagen würde, wo sich alsdann die obern Luftgegenden damit anschwängerten, gänzlich bey.

Hr. von Saussüre ist bey diesen Verbesserungen des Elektrometers noch nicht stehen geblieben, sondern hat es zu einem eigentlich atmosphärischen Elektrometer eingerichtet. Als nemlich am 17. Januar 1785. zu Genf ein sehr dicker Nebel stand, so wollte er versuchen, ob derselbe Zeichen von Elektricität gäbe; allein weder sein, noch Hrn Cavallo's Elektrometer zeigte das geringste davon, und er gerieth deshalb auf den Einfall, diesem Werkzeug eine metallene Spize aufzusezen, um seinen Wür-

kungskreis mehr zu erweitern. Bey einer solchen Spize nun von nicht mehr als 2. Fuß Länge übertraf der Erfolg noch seine Erwartung. Um diese Spize portativ zu machen, sezte er sie aus drey Stücken, die sich auf einander schrauben liessen, zusammen, und versahe das Elektrometer, wann es regnete, oder schneyete, auch noch mit einem kleinen Regenschirm Fig. 286, Kupfert. XXVII. Dieses kleine Instrument zeiget nun nicht blos die Elektricität bey trübem, sondern selbst beym heitersten Wetter, ohne daß man etwas weiter damit zu thun hat, als daß man es in der Hand hält.

Nach der verschiedenen Höhe, in welcher man es halten muß, um die erste Spur von Elektricität zu zeigen, lässet sich das jedesmal in der Luft vorhandene Uebergewicht der Luftelektricität sehr gut abmessen. Ein Leiter giebt nemlich nur alsdann Anzeigen von Elektricität, wann das elektrische Fluidum mehr, oder weniger in der Luft, als in der Erde, angehäuft ist. Die Luft nun, ob sie gleich der Verbreitung des elektrischen Fluidums widerstehet, sezet dennoch demselben keine unüberwindliche Hindernisse entgegen; sie lässet es ganz allmählich durch, und, alles übrige gleich gesezt, immer um so viel leichter, je weniger sie selbst verdichtet ist. Daraus folget denn auch, daß, wann in den höhern Luftschichten die elektrische Flüssigkeit weit mehr verdichtet ist, als in der Erde, dieser Unterschied zwischen den Luftschichten nahe an der Erdfläche und der Erde selbst weit unbeträchtlicher als jener, und ganz nahe an der Erde völlig unmerklich seyn muß, weil

das

das in der Luft präcipitirte Fluidum eine Luftschicht von wenigen Zollen unstreitig leichter durchdringen kann, als eine von vielen Schuhen. Es ist also interessant zu wissen, auf welcher Höhe man eben anfänget, einen merklichen Unterschied zwischen Dichtigkeit der Luft- und Erd-Elektricität wahrzunehmen. Gewöhnlich fand Hr. von Saussüre diese Höhe 4. bis 5. Fuß über der Erde; manchmal aber hat sich diese Elektricität auch schon gezeigt, wann er das Instrument selbst ohne Leiter auf die Erde sezte, und ein andermal wieder dann erst, wann er es so hoch hielt, als er nur mit der Hand zu reichen im Stande war, also bey 7. bis 8. Fuß. Manchmal, wiewohl sehr selten, war auch eine noch grössere Höhe erforderlich.

Um nun auch die Intensität jener Elektricität in einer gegebenen Höhe zu messen, erhebt Hr. von Saussüre das Instrument bis auf die Höhe seines Auges, d. i. auf etwa 5. Fuß, und bemerket, wie weit hier die Kugeln auseinander gehen: die am Rande des Instruments eingegrabenen Ziffern geben die Grösse dieses Auseinanderfahrens an. Hier fragte sichs aber, wie sich die wahre Stärke der Elektricität zu der jedesmaligen in Linien ausgedrückten Divergenz der Kugeln verhalte? Um dieses auszumachen, wandte er ein sehr sinnreiches Verfahren an: Er nahm zwey von seinen entwafneten Elektrometern, die einander so gleich als möglich waren, und elektrisirte das eine derselben so stark, daß die Kugeln genau 6. Linien weit von einander giengen; nun berührte er den Hacken desselben

ben mit dem des andern noch nicht elektrisirten, und theilte also jene Elektricität in 2. gleiche Theile, und die Kugeln standen nun in beyden 4. Linien weit aus einander. Eine Verminderung der Elektricität also, die bis auf die Hälfte ihrer Dichtigkeit gehet, vermindert die Divergenz der Kugeln nur ein Drittel. Hr. von Saussüre nahm nun wieder dem einen Instrument seine Elektricität, und vertheilte die des andern wieder unter beyde gleichförmig, da denn die Kugeln bis auf 2 $\frac{8}{10}$ Linien zusammengiengen, welches beynahe wieder das vorige Verhältnis war. Bey einer dritten Wiederholung fielen sie bis auf 1 $\frac{9}{10}$, welches wieder fast dasselbe Resultat gab; allein bey einer vierten näherte sich jenes Verhältnis dem einfachen direckten: dann nun fielen die Kugeln bis auf 1. Man muß aber hiebey stehen bleiben, weil die Elektricität nun so schwach wird, daß sie sich nicht mehr gleichförmig in beyde Instrumente vertheilen kann. Bey mehrmaliger Wiederholung zeigten sich dieselben Resultate, und auch die negative Elektricität beobachtete diese Progression. Hr. von Saussüre hat in den Voyages dans les Alpes, T. III. eine Tafel berechnet, wo auf einer Seite die Entfernung der Kugel in Viertelslinien, und auf der andern die ihnen zugehörende Stärke der Elektricität verzeichnet stehet, und diese Tafel zeiget eine grosse Uebereinstimmung zwischen den Resultaten dieser Versuche, und denen von andern Naturkräften, die zu dieser Gattung gehören, z. B. der der Stahlfedern, der Ausdünstungen ꝛc. von welchen man durchgehends

wahr-

wahrnimmt, daß Anziehen und Abstossen allemal geringer wird, wann die Entfernung zunimmt, das Gesez für kleine Distanzen mag auch seyn, was für eines es will. Indessen hält Hr. von Saussüre die gemachten Versuche noch nicht für hinlänglich, um aus ihnen das Gesez der zurückstossenden Kraft der Elektricität herzuleiten.

Wollte man etwa diese Schäzung der elektrischen Kräfte noch weiter treiben, so müste man Elektrometer von eben der Art, aber von beträchtlicherer Grösse, nehmen, wo die Kugeln so schwehr wären, daß dieselbe Kraft, welche die bisherigen 6. Linien weit von einander trieb, diese nur bis auf 1. Linie entfernte. Dergleichen Instrumente würden nach eben denselben Grundsäzen eine 1024 mal stärkere Elektricität ausmessen, als die, welche die Einheit in der oben erwähnten Tafel vorstellet, und auf die Art würde man vielleicht im Stande seyn, die Elektricität eines Wetterschlags mit der, welche bey einem Stückchen Bernstein ein wenig Spreu ziehet, zu vergleichen; wobey jedoch nicht folget, daß man aus der repulsiven Kraft der Elektricität allein auf die Grösse der Würkung bey einem Wetterschlag, oder der Entladung einer grossen Batterie schliessen könne.

Mit einem solchen armirten Elektrometer beobachtet nun Hr. von Saussüre, um die Luftelektricität zu messen, auf folgende Art: Er suchet sich einen freyen Plaz aus, der von Gebäuden und Bäumen entfernt ist, stecket den Leiter auf, und leget es mit demselben zuerst; waagrecht auf die Erde, um der

innerhalb desselben befindlichen elektrischen Materie einerley Dichtigkeit mit der in der Erde enthaltenen zu geben. Hierauf richtet er es vertikal, und erhebet es bis zur Höhe seines Auges über die Erde, und beobachtet die Divergenz der Kugeln nach Vierteln einer Linie. Ist dies geschehen, so senket er es allgemach wieder, aber immer in vertikaler Richtung, nach der Erde, und giebt Acht, wie sich die Kugeln einander nähern; er bemerket genau die Höhe der Spize des Konduktors, wo die Kugeln einander ganz berühren. Diese Höhe ist diejenige, wo die Luftelektricität anfänget merklich zu werden. Ist etwa die Luftelektricität so stark, daß die Kugeln auch dann noch von einander abstehen, wann das Instrument ganz die Erde berühret, so schraubet er denn ein Drittel vom Konduktor ab, und so auch das zweyte Drittel, ja er entwafnet es ganz, wenn es nöthig seyn sollte. Dieser lezte Fall ist ihm nur beym Regenwetter vorgekommen, und er schäzet alsdann die Höhe = O. weil er die Höhe des Instruments nicht in Betrachtung ziehet. Ist im Gegentheil die Luftelektricität so schwach, daß das bewafnete Elektrometer, wenn seine Spize 7. Fuß über der Erde erhaben ist, noch keine Elektricität zeiget, so strecket er es noch um 1. Fuß in die Höhe, und da er sodann die Kugeln nicht mehr sehen kann, so berühret er mit der andern Hand den Hacken, und sezet es, nachdem er aufgehört hat, es zu berühren, nahe an die Erde, um zu sehen, ob es sich elektrisirt hat; ist dieses, so saget er, daß die Elektricität bey 8. Fuß Höhe merklich geworden sey; ist es aber nicht, so hebet er das

Instrument wieder so hoch, als er mit seinem Arm reichen kann, und wiederholet das vorige Verfahren: findet er Elektricität, so saget er, daß sie bey 9. Fuß Höhe merklich geworden sey; findet er sie nicht, so hält er das Instrument für die jezige Luftelektricität unzureichlich, und schicket alsdann seine Bleykugel 40. bis 50. Fuß hoch in die Luft, um sie dort zu suchen.

Bey dieser Art hat das Elektrometer Luftelektricität gezeigt, wann 100. Fuß hohe Leiter, dergleichen Hr. von Saussüre einen über seinem Hause hat, nichts davon zu erkennen gegeben haben, und diesen Verzug schreibet er lediglich der vollkommenern Isolirung zu: denn die grossen feststehenden Leiter werden bey feuchter Luft so ausströmend, als wenn sie gar nicht weiter isolirt wären, ein bloses kleines Werkzeug hingegen kann man immer in einem Futteral in der Tasche trocken erhalten, bis der Zeitpunkt kommet, wo man seine Beobachtung machen will. Zu diesem Vortheile der kleinen Maschine kommet auch noch ihre Einfachheit und die davon abhängende Wohlfeilheit.

777. Versuch.

Herrn Prof. Tralles Untersuchungen mit dem Saussürischen Elektrometer.

Der Kondensator hat uns belehrt, daß Verdünstung der Flüssigkeiten, Erzeugung flüßiger elastischer Körper ꝛc. beständig Elektricität hervorbringen, und Hr. Prof. Tralles vermuthet, daß die Entste-

hung, oder Uebergang eines Körpers von einem Zustande zum andern ohne Elektricität nicht einmal möglich sey. Von diesem Gedanken belebt, hat er Versuche dieser Art, die ein so weites Feld neuer Aussichten darbieten, mit vielem Eifer angestellt, und angestellte wiederholt. Er bereisete die Alpen in Hofnung, dort, wo in gewissen Rücksichten die Natur concentrirt ist, auch für diesen Zweig natürlicher Kenntnisse nicht leer auszugehen. Als er den Staubbach in der Nähe betrachtete, und von dem staubähnlichen Wasser benezt wurde, fiel ihm der Gedanke ein, ob wohl nicht dieser Staub elektrisch seyn möchte? Er machte das Saussürische Elektrometer zur Beobachtung geschickt, und wie der Staub auf den Regenschirm desselben fiel, giengen die Kügelchen aus einander. Die Stärke dieser Elektricität variirte von $\frac{1}{2}$ bis 1. Linie. Die Luft war sehr feucht, und nach 1. Stunde regnete es schon, deshalb konnte der Versuch nicht wiederholt werden. Diese Wiederholung geschah indeß bald hernach im Haslithale beym Reichenbach, wo der Erfolg auch alle Erwartung übertraf. Dieser Bach strömet weit prächtiger, als der Staubbach, von einer etwa 200. Fuß hohen Anhöhe herunter, und er hat sich durch eigne Kraft eine Nische, und im obern Theil besonders einen Ausschnitt gemacht, wodurch die übrigen Theile der Anhöhe hervorspringend werden. Er sprizet sein Wasser in den feinsten Theilen auf eine beträchtliche Weite, und stärker, als der Staubbach. In diesen Staub gehüllt zog Hr. Tralles abermals sein Elektrometer

trometer hervor, und sogleich zeigte es eine starke Elektricität; er brachte den Regenschirm dabey an, um es vor der Nässe zu schüzen, und beobachtete die Stärke 5, 5. Dieser Grad ward durch den spizigen Konduktor weder vermehrt, noch vermindert; stünden aber Personen in der Richtung, von welcher der Wasserstaub herkam, oder schüzte Hr. Tralles das Elektrometer zu sehr durch seinen Körper, so wurde die Elektricität ungemein vermindert, oder wohl gar unmerkbar; sie war hingegen am stärksten, wann die Wasserstäubchen in gröster Anzahl zugeführt wurden. Der Standpunkt war auf dem Fusse des Hügels, so, daß das Becken, worein der Reichenbach fället, und das Bette, worinnen er zur Aar fortlaufet, noch tief unter demselben war. An einigen Orten ließ sich bemerken, daß der Wasserstaub, dem das Elektrometer ausgesezt war, daher rührte, daß das mit Heftigkeit in das Becken und auf den Felsen fallende Wasser zurückprallte, und, so dem herabfallenden Staube ähnlich, auf den Schirm fiel, wo es eine an Stärke und Art jenem gleiche Elektricität hervorbrachte. Diese Versuche wurden des Abends, wo der Himmel trübe war, und es kurz vorher stark geregnet hatte, gemacht. Die Elektricität war nach den sorgfältigsten Versuchen negativ. Beym Alpbach sahe Herr Tralles diese Erscheinung abermals, wo aber die Elektricität nur 2, 5. betrug. Die Zunahme ihrer Stärke war bey mehrerer Annäherung zum Bach sehr merkbar, und auch hier wieder negativ. Diese Ursache dieser Elektricität findet Hr. Tralles in der Reibung eines

idioelek-

idioelektrischen Körpers an einem Leiter, nemlich der Luft an den Wassertheilchen; weil hier die Umstände da die vortheilhaftesten sind, wo der Leiter den Nichtleiter wegen seiner grossen Fläche in sehr vielen Punkten berühret, und schnell durch ihn hinfähret, so ergiebet sich auch hieraus, warum das zurückprallende Wasser so gut, wie das herabfallende, elektrisch und negativ seyn muste. Daß Versuche im Kleinen diese Theorie nicht bestättigten, kann ihrer Güte keinen Eintrag thun, weil die Resultate unmerklich seyn musten; übrigens giebt sie Aussichten über die Mittel, deren sich die Natur zur Erzeugung der Luftelektricität durch Wolken Meereswellen ꝛc. bedienen kann.

778. Versuch.

Leichte Beobachtungsart der Luftelektricität.

Will man ruhig im Zimmer und bey verschlossenen Fenstern, verstehet sich, in den Obern Zimmern eines Hauses, die Elektricität der Luft, des Regens, des Schnees, u. d. beobachten und untersuchen, so darf man nur einen etwas langen wohlzugespitzten Drath mit dem einen Zinnrohre des im Versuch 420. (Fig. 206. u. 207. Kupfert. IX.) beschriebenen Kondensators verbinden, und denselben durch eine Scheibe, und zwar etwas nach obenwärts gekrümmt, hinaus gehen lassen.

779. Ver-

779. Versuch.

Leichteste Prüfung der Luftelektricität.

Um die Qualität der in der Atmosphäre befindlichen Elektricität zu untersuchen, ob sie nemlich positiv, oder negativ ist, darf man nur eine ungefähr 5. bis 6. Zoll lange gläserne Röhre haben, von der nur die eine Hälfte mit Siegellack überzogen ist, und den nicht mit Siegellack überzogenen Theil, also das Glas reiben, und ihn an die Spize des Elektrometers halten. Nimmt das Auseinandergehen der Kügelchen zu, so ist die Luft positiv elektrisch, fallen die Kügelchen aber zusammen, so ist sie negativ elektrisch. Reibet man hingegen oben den mit Siegellack überzogenen Theil der Röhre, und hält ihn an das Elektrometer, und die Kügelchen, welche die atmosphärische Elektricität aus einander getrieben hat, nähern sich wieder, so ist die Luft gewiß positiv elektrisch; gehen sie aber noch weiter aus einander, so ist die Elektricität der Luft negativ.

780. Versuch.

Elektrometrograph.

Wenn man eine runde Harzfläche, die ungefähr 3. Schuh im Durchschnitt hat, unter denjenigen Theil eines Blizfängers sezet, an welchem das elektrische Glockenspiel angebracht ist, dergestallt, daß eine von solchem herabgehende, nicht allzuspizige, metallene Stange die Harzfläche gelinde berühret, und, wenn man diese leztere mit Semen Lycopodii bepu-

dert,

dert, so wird eine über dem Blizfänger gehende positive Wolke einen Stern, eine darüber gehende negative Wolke aber nur einen Punkt darauf bilden.

Würde der Harzfläche eine Axe also gegeben, daß bey ihrer Bewegung um dieselbe die obengedachte metallene Spize gegen den Rand zu einen Zirkel darauf beschreibet, so würde sich eine elektrische Schrift formiren, welche einem jungen Fichtenbaum ähnlich sähe, wann die Wolke positiv elektrisch ist, hingegen aber einem Schachthalm gleichet, wann die Wolke negativ elektrisch ist. Würde die Harzfläche mit einer Uhr also verbunden, daß sie sich in 12. Stunden um ihre Axe herumbeweget, und würde der Kreis, den die Spize darauf beschreibet, in Stunden eingetheilt, so müste dieses Werkzeug anzeigen, in welcher Stunde unserer Abwesenheit eine positiv, oder negativ elektrische Wolke über das Gebäude gegangen ist.

§. §. 313. 314.

781. Versuch.

Herrn Abts Roziers Beobachtung einer durch überhäufte Elektricität leuchtend gewordenen Wolke; den 15 Aug. 1781.

Die Wärme an diesem Tage war 25 ½ Grad, und das Barometer verkündigte Gewitter. Die obere Himmelsgegend war den ganzen Tag hindurch mit dicken weissen Wolken durchzogen, und die Sonne gieng endlich hinter einer Masse solchen über einander gethürmten Gewölkes unter.

Um

Um 7 Uhr des Abends wurde die Atmosphäre immer mehr mit Dünsten überladen: die grossen Wolken senkten sich nieder, und die Luft wurde so dick und schwehr, daß sie das Athmen beschwehrlich machte. Je näher die Nacht herbeykam, jemehr schoben sich die Wolken über einander, und näherten sich der Kette von Bergen, die Nieder-Languedoc von Osten und Westen durchschneiden.

Um drey Viertel auf 8 Uhr bemerkte man gegen Westen ein mattes Leuchten, woraus man auf ein entferntes Gewitter schlüssen muste. Bald vermehrten sich die Blize, und der Donner fieng an, sich hören zu lassen.

Um 8 Uhr stiessen die Winde gegen einander, und trieben die Wolken in verschiedenen Richtungen hin und her, indessen behielt der Westwind immer die Uebermacht. Der Donner wurde heftiger gegen die Gebirge zu, und der ganze Himmel schien im Feuer. Nun tratt die Nacht ein. Es war unmöglich, den Zug der Wolken zu beobachten, zumal da das heftige Blizen die Augen so blendete, daß die Dunkelheit weit gröſſer schien, als sie vielleicht war. Das Wetter zog sehr schnell von Westen nach Osten, und war gegen das Gebirg zu schrecklich. Fünf Minuten nach 8 Uhr ward es vollkommen Nacht. In diesem Augenblicke, da ich die Richtung und die Würkung der Blize beobachtete, wurde ich hinter dem Abhang eines Hügels, welcher von einer Seite die Aussicht meines Hauses begränzet, einen leuchtenden Punkt gewahr. Es war nicht das Licht einer Fackel in der Ferne, oder eines brennenden Holzes. Die Farbe

war

war weiß, wie in freyer Luft brennender Phosphor, oder das elektrische Licht in einer luftleeren Glasröhre.

Dieser leuchtende Punkt verbreitete sich immer mehr, und bildete zulezt einen Streifen, der, dem Augenmaase nach, ungefähr 3. Fuß breit war.

Ueber diesem erstern Streifen zeigte sich bald ein zweyter von gleicher Breite, aber nur die Hälfte so lang, indem dieser sich ungefähr auf 30. Grad ausbreitete. Der zwischen den beyden Streifen befindliche Raum, der die Breite eines dieser Streifen hatte, blieb völlig dunkel.

Beyde Streifen hatten eine horizontale Richtung, doch waren ihre Grundlinien nicht gerade abgeschnitten. Man bemerkte gar deutlich Ungleichheiten, vollkommen so, wie an den grossen weissen Wolken, die Vorboten eines Gewitters sind. Auch waren die Ränder nicht gleich stark erleuchtet, obgleich die Mitte der Streifen ein völlig gleich verbreitetes Licht zeigte.

Während, daß diese Streifen nach Osten zogen, folgten Bliz auf Bliz. Endlich geschahe es, daß zu denen verschiedenen Zeiten der Bliz aus dem Ende des untern Streifen ausfuhr. Merkwürdig hiebey war, daß auf diese Blize kein Donner zu hören war, obgleich die Donnerschläge aus dem obern und viel weiter entfernten Gewölke fürchterlich waren. Jeder Bliz aus dem Gewitter selbst ließ mich die ganze Gegend deutlich erkennen, wodurch ich den eigentlichen Abstand der Streifen genauer bestimmen konnte. Sie waren weit näher, als das

Ge-

Gewitter, mit dem sie auch gar nicht zusammen hiengen.

Diese Lichterscheinung dauerte von 8. Uhr 5. Minuten bis 17. Minuten, als ein Windstoß aus Süden den Zug der Wolken änderte, sie näher gegen das Gebirg führte, und überhaupt das Gewitter von Bezier entfernte.

Es ist zu vermuthen, daß diese leuchtende Streifen ein Haufen elektrischer Dünste waren, die durch den grossen Drang leuchtend geworden sind. Der stärkste Beweis hiervon ist, daß der Bliz dreymal davon ausfuhr, und einen gedoppelt stärkern Durchmesser hatte, als die Blize aus der Wetterwolke selbst; bey welcher Schäzung zwar, wegen der nahen Gegenstände, gar leicht ein optischer Betrug sich hat einmischen können. Mit dem Gewitter selbst waren indessen diese Streifen nicht verbunden, weil ich hinter ihnen die grossen Gebirge erkennen konnte, und weil auf die Blize, die von ihnen ausgiengen, kein Donner folgte.

782. Versuch.

Eine ähnliche Lufterscheinung.

Eine mit der vorhergehenden in etwas ähnliche Erscheinung ward in der Nacht vom 10ten auf den 11ten Jänner 1782. von einigen Personen, zwischen Gotha und Erfurth, beobachtet.

Der Himmel war bis auf wenige einzelne laufende Wolken heiter, der Barometer zeigte den Abend vorher 27. Z. 1 $\frac{4}{10}$ Linien; der Therommeter 4 + ○.

Am folgenden Morgen: jener 27. Z. $5\frac{7}{10}$., und dieser $3\frac{8}{10}$ + ○. Der Wind war Abends Süd West und Morgens Nord West, aber fast unmerklich. Um Mitternacht stiegen, in einer Entfernung von etwa 1000. Schritten von den Beobachtern, mehrere schmahle Feuerstreifen zu verschiedenen Zeiten aus der Erde in die Luft, so, daß sie für Raqueten angesehen wurden: da man aber weder Geräusch, nach Knall bemerkte, und zugleich wahrnahm, daß diese Streifen nach den überhinziehenden Wolken fuhren, sich unter denselben ausbreiteten, und sie sogar in ihrem Innern erleuchteten, so fieng man an, die ganze Erscheinung für eine Würkung der natürlichen Elektricität zu halten. Eigentliche Blize konnten es, den angeführten Umständen nach, nicht seyn, aber elektrische Ströme aus der positiven Erde gegen negative Wolken, oder sogenannte elektrische Quasten, die, wenn die Wolken näher, oder der Uebergang zu ihnen, weniger erschwehrt gewesen wäre, in wahre Blize übergegangen seyn würden.

783. Versuch.

Herrn von Marum's Versuch über das Wetterleuchten und die Blizstrahlen.

Das Wetterleuchten und die Blizstrahlen nachzuahmen, machte Herr von Marum folgende Einrichtung.

Eine flache hölzerne Scheibe von 6. Fuß im Durchmesser, an einer Seite mit Staniol belegt, wurde

nahe

nahe am Ende des ersten Leiters, und ungefähr in eben der Höhe, mit der unbelegten Seite nach unten gekehrt, aufgehängt, und mit dem ersten Leiter in Verbindung gebracht. Unter diese, ungefähr 1. Fuß tiefer, wurde eine andere ähnliche Scheibe von eben der Grösse, wovon aber blos der Rand mit Stanniol belegt, und die obere Seite mit Bronze bestreut war, gestellt. Mit dem belegten Rande dieser Scheibe wurde der in dem Boden des Teylerschen Museums eingelegte Ableiter der Maschine verbunden. Damit aus der Mitte der obern Scheibe Strahlen auf die Mitte der untern Scheibe abspringen sollten, wurde an die untere Seite eine vierzollige kupferne Kugel geschraubt, und mitten auf die untere Scheibe eine Halbkugel von 6. Zoll Durchmesser gelegt. Sobald die Elektrisirmaschine in Gang gebracht worden, sahe man unaufhörlich die obere Scheibe aus der gedachten vierzölligen Kugel auf die Halbkugel der untern Scheibe Strahlen abgeben, welche nach allen Seiten abschlugen, den gut leitenden Rand dieser Scheibe zu erreichen, und daher bey ihrem Lauf über die mit Bronze bestreute Oberfläche dieser Scheibe vielfältige künstliche Blizstrahlen vorstellten.

Da im übrigen die Bronze unstreitig viele elektrische Materie unsichtbar ableitet, so wurde hernach eine andere Scheibe mit vergoldetem Leder bekleidet, wovon die Vergoldung etwas abgegangen war, und in die Stelle der mit Bronze bestreuten gebracht. Diese entsprach der Erwartung besser, als die erstere.

§. 315.

784. Versuch.

Herrn Abts Bertholons Meinung von den Sternpuzen, oder Sternschneuzen.

Nach dem Herrn Abt Bertholon ist das elektrische Fluidum einzig und allein die würkende Ursache der Sternpuzen. Dann, wann sich dasselbe in einen kleinen Theile der atmosphärischen Luft angehäuft hat, und sich ins Gleichgewicht zu sezen suchet, so wird es unter der Gestalt einer kleinen feurigen Kugel, eines Funkens, oder eines Sterns sichtbar; Wie nemlich eine Flüssigkeit, welche in einer Flüssigkeit von anderer Natur schwimmet, gemeiniglich eine sphärische Figur annimmt, und weil überdies, wegen der Kleinheit des Meteors und wegen der Entfernung, die verschiedenen Winkel und Ungleichheiten desselben sich nicht unterscheiden lassen. Die in der Luft zerstreuten wässerigten Dünste geben die Leiter des elektrischen Fluidums ab, das dieses Meteor bildet; und da sich die Zwischenräume, die es überspringet, wegen der grossen Geschwindigkeit seines Laufs, nicht bemerken lassen, so scheinet die ganze Linie, die es durcheilet, zu leuchten: so, wie ein Feuerbrand, den man in gerader Richtung, oder im Kreise, mit grosser Schnelligkeit beweget, eine feurige Linie, oder einen feurigen Cirkel darstellet.

785. Versuch.

Desselben Meinung von den Irrlichtern.

Ob man gleich nicht behaupten kann, daß das elektrische Fluidum Irrlichter darzustellen vermögend sey, so kann man doch mit hoher Wahrscheinlichkeit annehmen, daß selbige von der entzündbaren Luft und dem elektrischen Fluidum zugleich gewürkt werden, und zwar auf folgende Weise. Wann sich entzündbare Luft aus faulenden thierischen und vegetabilischen Substanzen, die in der Erde befindlich sind, entwickelt, und aus der Erde in die Atmosphäre schlüpfet, und derselben zugleich ein kleiner elektrischer Strom, der entweder aus der Erde, oder aus gewissen auf ihrer Oberfläche befindlichen Substanzen hervorbricht, begegnet, so entzündet sich dieselbe, und stellet mithin ein Irrlicht dar.

§. 316. 317.

786. Versuch.

Dampierre's Bemerkung bey einer Wasserhose.

Dampierre saget in seiner Reisebeschreibung (Tom. III. S. 223.) von einer Wasserhose:

Wir bemerkten eine Wasserhose nicht weit von uns. Sie stieg aus einer schwarzen Wolke herab, die einen starken Regen gab, und zugleich blizte und donnerte.

787. Versuch.

Herrn Forsters Beobachtung einer Wasserhose.

Auf der Fahrt von Ducky-Bay nach Charlotten-Sund, war am 17. May 1773. Nachmittags um 4. Uhr, als sich das Schiff the Resolution ungefähr neben dem Cap Stephens befand, wenig, oder gar kein Wind zu spüren. Um diese Zeit sahen wir, saget Hr. Forster, in Südwesten dicke Wolken, und an der Südseite des Caps regnete es. Es währete nicht lange, so erblickte man dort plözlich einen weislichten Fleck auf der See, von welchem eine Wassersäule empor stieg, die wie eine gläserne Röhre anzusehen war. Eine andere dergleichen Dunstsäule sente sich aus den Wolken herab, und schien mit jener sich vereinigen zu wollen. Dies erfolgte auch würklich, und so entstand das Meteor, welches Wasserhose, Trombe, oder Waterspout genannt wird. Kurz nachher sahen wir noch drey andere dergleichen Säulen, die eben wie die erste aussahen. Die nächste war ungefähr drey englische Meilen von uns, und mochte unten am Fuß im Durchschnit ungefähr 70. Klafter dick seyn. Das Thermometer stand auf $56\frac{1}{2}°$., als dieses Phänomen sich zu formiren anfieng. Da die Natur und Ursache desselben bis jezt noch so wenig bekannt ist, so waren wir alle sogar auf die geringsten Umstände aufmerksam, die sich dabey ereigneten. Die Basis der Säulen, woselbst sich das Wasser heftig bewegte, und in gewundener Richtung (nach einer Spirallinie) gleich einem Dunst empor stieg, nahm

ei-

einen grossen Fleck in der See ein, der, wann die Sonne darauf schien, schön und gelblich in die Augen fiel. Die Säulen selbst hatten eine cylindrische Form, doch waren sie nach oben hin dicker, als am untern Ende. Sie rückten ziemlich schnell auf der Oberfläche der See fort; da ihnen aber die Wolken nicht mit gleicher Geschwindigkeit folgten, so bekamen sie eine gebogene und schiefe Richtung. Oft giengen sie neben einander vorbey, die eine hier, die andere dorthin: Da es nun windstill war, so schlossen wir aus dieser verschiedenen Bewegung der Wasserhosen, daß jede derselben einen eigenen Wind hervorbringen, oder davon fortgetrieben werden müsse. Endlich brachen sie eine nach der andern, vermuthlich, weil der Obertheil sich gemeiniglich ungleich langsamer bewegte, als der Untertheil, und die Säule solchergestalt allzukrum und zu weit in die Länge gezogen ward. In eben dem Verhältnis, als uns die schwarzen Wolken näher kamen, entstanden kurze krause Wellen auf der See, und der Wind lief um den ganzen Compaß herum, ohne sich in einem Striche festzusezen. Gleich nachher sahen wir, daß die See, ungefähr 200. Klaftern weit von uns, an einer Stelle in heftige Bewegung gerieth. Das Wasser kräuselte sich daselbst, aus einem Umfang von funfzig bis sechzig Faden, gegen den Mittelpunkt hin zusammen, und zerstäubte alsdann in Dunst, der durch die Gewalt der wirbelnden Bewegung, in Form einer gewundenen Säule, gegen die Wolken empor getrieben wurde. Um diese Zeit fiel etwas Hagel aufs Schiff, und die Wolken über

uns hatten ein schrecklich schwarzes und schwehres Ansehen. Gerade über jenem Wasserwirbel senkte sich eine Wolke langsam herab, und nahm nach und nach die Gestalt einer langen dünnen Röhre an. Diese schien sich mit dem Dunstwirbel vereinigen zu wollen, der unterdessen hoch aus dem Wasser aufgestiegen war; es währete auch nicht lange, so hiengen sie würklich zusammen, und machten eine gerade aufstehende cylindrische Säule aus. Man konnte deutlich sehen, wie das Wasser innerhalb des Wirbels mit Gewalt aufwärts gerissen ward; und es schien, als liesse es in der Mitte einen hohlen Zwischenraum. Es dünkte uns wahrscheinlich, daß das Wasser keine dichte, sondern nur eine hohle Säule ausmache; und in dieser Vermuthung wurden wir durch ihre Farbe bestärkt, die einer durchsichtigen gläsernen Röhre völlig ähnlich war. Kurz nachher beugte sich und brach auch diese lezte Wasserhose, wie die andern, nur mit dem Unterschied, daß sich, als sie von einander riß, ein Blizstrahl sehen ließ, auf den jedoch kein Donnerschlag folgte. Diese ganze Zeit über befanden wir uns in einer gefährlichen und beunruhigenden Lage. Die schreckenvolle Majestät eines Meteors, welches See und Wolken vereinigte, machte unsere ältesten Seefahrer verlegen. Sie wußten kaum, was sie thun, oder lassen sollten; denn obgleich die mehresten solche Wassersäulen schon ehemals von ferne gesehen hatten, so waren sie doch noch nie so umsezt damit gewesen als diesmal, und ein jeder wußte fürchterliche Geschichten zu erzählen, was für schreckliche Verwüstungen

sie

sie anrichteten, wann sie über ein Schiff weggiengen, oder sich gegen dasselbe brachen. Wir machten uns auch würlich aufs Schlimmste gefaßt, und nahmen unsere Stengenseegel ein. Doch war jedermann der Meinung, daß uns dieß wenig schüzen, und daß Masten und Seegelstangen darauf gehen würden, wann wir in den Wirbel gerathen sollten. Man wollte wissen, daß Kanonenfeuern, vermittelst der starken Bebung in der Luft, dergleichen Wassersäulen gemeiniglich zertheilt habe. Es ward deßwegen auch Befehl gegeben, daß ein Vierpfünder in Bereitschaft gehalten werden sollte; da aber die Leute, wie gewöhnlich, lange damit zubrachten, so war die Gefahr vorüber, ehe der Versuch angestellt werden konnte. In wie ferne die Elektricität als eine Ursache dieses Phänomens angesehen werden darf, konnten wir nicht eigentlich bestimmen, daß sie aber überhaupt einigen Antheil daran haben müsse, lässet sich wohl aus dem Blize abnehmen, der beym Zerplazen der lezten Wassersäule deutlich zu sehen war. Von Entstehung der ersten bis zum Aufhören der lezten vergiengen drey Viertelstunden. Als um 5. Uhr die lezte erschien, stand das Thermometer auf 54. Grad, mithin 2 ½ Grad niedriger, als beym Anfang der ersten. Die See war an der Stelle, wo wir uns damals befanden, sechs und dreyssig Faden tief, und die Gegend von eben der Beschaffenheit, als jene, in welchen andere Reisende solche Wasserhosen sonst angetroffen haben; es war nemlich eine Art von Meerenge, oder eine sogenannte Seestrasse. Dr. Shaw und Theve-

not sahen dergleichen in der mittelländischen und persischen See; auch bey den westindischen Inseln, in der Strasse von Malacca und in der chinesischen See sind sie gewöhnlich. Wir hätten gewünscht, bey dieser Gelegenheit einige besondere Entdeckungen über dieses Phänomenon zu machen; allein so glücklich waren wir nicht. Unsere Bemerkungen bestättigen nur das, was andere bereits beobachtet haben, und worüber sich Dr. Benjamin Franklin schon umständlich herausgelassen hat. Seine sinnreiche Hypothese, daß Wirbelwinde und Wasserhosen einerley Ursprung haben, ist durch unsere Bemerkungen im mindesten nicht geschwächt.

788. Versuch.

Beobachtung einer Wassersäule.

Diese Beobachtung ist vom Herrn Geh. Staatsrath und Präsidenten der Akad. Freyherrn von Stengel.

Am 10. Aug. 1787. zog Nachmittags zwischen 2. und 3. Uhr ein aus Norden kommendes Gewitter bey Sulzbach vorbey gegen das Gebirge. Vor demselben, etwa in der Entfernung von ½ Viertelstunde, gieng eine schwehre Wolke in eben der Richtung her, aus welcher ein Lappen in Gestalt eines umgekehrten Kegels herabhieng. So lang sich dieser mit der Wolke über dem Hochwege befand, verursachte er einen Staubkegel, der mit seiner Spize der Spize des Wolkenkegels entgegengekehrt war, und immer mit und unter demselben einhergieng. Diese

Wol-

Wolke machte mit beyden Kegeln, so, wie das nachfolgende Gewitter, in Zeit von etwa 10. Minuten einen Weg von wenigstens dritthalb Stunden, da dann das Wetter durch einen N. W. Wind auf einmal in das Gebirge getrieben wurde. Den folgenden Tag erfuhr man, daß in der Sulzbacher ꝛc. Gegend Schlossen gefallen, und vor dem Gewitter ein so heftiger Sturm gewesen, daß viele Bäume mit der Wurzel aus der Erde gerissen worden waren.

789. Versuch.

Nachricht von einer Landwasserhose zu Blanquefort bey einer Bourdeaux; vom Hrn. Prof. Prüdhomme.

Dieses fürchterliche Meteor zeigte sich den 13ten Okt. 1787. in den Morgenstunden, und gehörte zur Klasse der sinkenden Wasserhosen. Den ganzen Morgen über war der Himmel mit Regenwolken bedeckt, die Luft wenig in Bewegung, und der Wind ohne genau bestimmte Richtung. Auch das Barometer hatte durch sein mehrmaliges schnelles Steigen und Fallen an demselben Tag auf eine ausserordentliche Naturerscheinung Rechnung machen lassen. Auf einmal thürmten sich die Wolken, wie Berge über einander, und schienen mit solcher Heftigkeit zusammen zu stossen, als ob sie das Spiel mehrerer gegen einander stürmender Winde wären. Alle Theile des Horizonts sezten sich auf einmal so in Bewegung, als ob sie sich in einen einzigen Punkte vereinigen wollten. Die Geschwindigkeit der Wolken wuchs

mit

mit jedem Augenblick, und in einiger Entfernung vom Vereinigungspunkte stürzten sie sich mit einer unbegreiflichen Geschwindigkeit zu Erdfläche hernieder. Der Mittelpunkt dieses Wolkengebirgs, das allmählich die Gestalt eines abgekürzten und umgestürzten Kegels annnahm, hatte verschiedene Farben, die im Ganzen wie braun und blau aussahen. Es hatte überdem diese Wasserhose eine sehr schnelle, aber irregulare Bewegung um ihre Axe, die von oben nach unten rotirte, und schien alle über dem Horizont befindlichen Wolken an sich zu ziehen. Die Einwohner und Arbeiter in den Weinbergen von Blanquefort warfen sich vor Furcht auf die Erde, meist in flehender Stellung, und ihre Furcht stieg aufs höchste, da sie das dumpfe Brüllen dieses Kegels, das schreckliche Prasseln der einstürzenden Dächer, und das Krachen, eines zertrümmerten starken Baums vernahmen. Die Wasserhose stämmte sich gegen die Erde, und verlängerte sich bis zu den übrigen Wolken hinauf. Aus ihrem obern Theile fuhren Blize, die von den sich herniederstürzenden Wolken ausgelockt zu seyn schienen; die Kraft dieser Wasserhose muste noch immer zunehmen, da sie unverzüglich die Krone eines grossen Baums abbrach, und in der Folge sogar den mit unzähligen starken Wurzeln in der Erde befestigten Stamm herausriß. Man kann sich einen Begrif von dieser Gewalt machen, wenn man weiß, daß die Trümmer dieses Baums für 200. Livres sind verkauft worden. Der ehrliche Pfarrer zu Blanquefort war ebenfalls so aus der Fassung, daß er einmal glaubte,

sein jüngster Tag sey vor der Thür, und der von ihm erlittener Schade wurde nicht weniger als 12. bis 1500. Livres geschäzt.

Merkwürdig ist es bey alle dem, daß sich diese Wasserhose auch gerade an demselben Orte wieder zertheilte, an welchem sie sich gebildet hatte, und daß die benachbarten Gegenden nicht das mindeste von dieser schrecklichen Lufterscheinung wahrgenommen hatten.

Diese Beobachtungen geben Hrn. Prof Prüdhomme zu einer Hypothese Anlaß, dieses auf dem Lande glücklicherweise so selten vorkommende Phänomen zu erklären. Zwey Umstände vereinigen sich vorzüglich bey der Bildung desselben: veränderliche Winde, die bey ihrem Zusammenstoß Luftwirbel erzeugen, und Elektricität. Wann die Wasserhosen auf die erstere Art entstanden sind, so wächset ihre Gefährlichkeit in demselben Maase, wie die Heftigkeit der Winde. Bey ihrem Fortgang erwecken sie in den verschiedenen Luftschichten, durch welche sie kommen, allemal Elektricität. Es ist bekannt, daß jedes Reiben Elektricität, und dann diese allemal Wind erzeuget. Aus dieser Ursache siehet man gewöhnlich, so, wie sich die Wasserhose gebildet hat, aus ihrem Schoose nach allen Seiten kleine Wolken von verschiedenen Farben ausgehen, welche mehr, oder weniger ausgebreitete Blize von sich schleudern. Sogleich kommen nun diese Wolken, von einer anziehenden Kraft geleitet, mit zur Hauptsäule, woraus zu gleicher Zeit neue Blize ausfahren. Durch die dem Körper der Wasserhose mitgetheilte rotiren-

de Bewegung dränget sich die Luft mit Macht gegen die Erde, und wird mit eben der Gewalt wieder zurückgestossen, und hier geschiehet es, daß sie die Dächer abdecket, und die stärksten Bäume ausreisset. Eben dieses geschiehet auch oft bey den aufsteigenden Wirbelwinden, die sonst auch Typhone genannt werden. Eine solche kreisförmige Bewegung muß nothwendig in der Gegend der Axe eine Leere, oder starke Verbindung der hier befindlichen Materie verursachen, da wegen der Schwungbewegung alle Theile derselben nach dem Umkreis zu getrieben werden, und es müssen durch eine Art von Ansaugung alle leichten und beweglichen Körper, z. B. Staub, Stroh, Wasser ꝛc. nothwendig mit in die Höhe geführt werden. Dergleichen Naturerscheinungen sind überhaupt in der Gegend von Bourdeaux nicht selten.

790. Versuch.

Herrn Abts Bertholon's Erklärung der Wasserhosen.

Wann das elektrische Fluidum aus irgend einer Ursache sein Gleichgewicht verlohren hat, d. i. wann es sich entweder in der Atmosphäre, oder in der Erde zu sehr angehäuft hat, so suchet es, dieses aufgehobene Gleichgewicht wieder herzustellen, welches nichts anders als so viel heisset, es suchet aus dem Orte, wo es im Ueberfluß vorhanden ist, in denjenigen zu dringen, wo eine geringere Menge desselben vorhanden ist. Gesezt nun: es hat sich die-

dieses Fluidum in einer Wolke zu stark angehäuft, so wird es sich in die Erde, oder in das Meer, oder in stehende Seen, oder Flüsse zu verbreiten suchen. Hat es sich hingegen in der Erde, oder im Meere u. s. w. koncentrirt, so wird es sich bestreben, in die Atmosphäre zu dringen. In beyden Fällen können Wasserhosen entstehen, wenn nemlich das ausbrechende elektrische Fluidum entweder einen Theil einer Wolke, oder einen Theil vom Meerwasser, u. d mit sich fortreisset. In dem ersten Falle werden sie niedersteigende, und in dem zweyten aufsteigende Wasserhosen genannt.

Da es durch vielfältige Beobachtungen ausser Zweifel gesezt ist, daß sowohl die niedersteigenden als die aufwärts steigenden Wasserhosen nicht unbeweglich sind, sondern oft mit grosser Schnelligkeit einen beträchtlichen Raum durcheilen, so darf man diesen Umstand nicht unerklärt lassen. Was die niedersteigenden Wasserhosen anbelanget, so ist zu bedenken, daß die mit elektrischem Fluidum stark angefüllten Wolken oft von benachbarten nicht elektrisirten Wolken angezogen, bisweilen aber von den Winden da, oder dorthin getrieben werden. Hieraus lässet sich leicht begreifen, warum sowohl bey stiller Witterung, als bey Stürmen, Wasserhosen Statt finden können. Was die aufsteigenden Wasserhosen betrift, so ist schon schwehrer, ihre Beweglichkeit zu erklären; allein durch folgendes lässet sie sich doch gut begreiflich machen. Da die Wolken durch die beyden eben angeführten Ursachen in manchfaltigen Richtungen bewegt werden können, so ist einleuch-

tend,

tend, daß, wann ein Theil des Erdkörpers mit Elektricität überhäuft ist, und dieser Ueberfluß sich nun auf eine bewegliche Wolke fortpflanzet, die von diesen Ueberfluß mit fortgerissene Wassermasse die nemliche Bewegung, welche die Wolke hat, annehmen müsse.

Bey allen Wasserhosen bemerket man schwarze, oder mehr, oder weniger dunkelrothe Wolken, so, wie die Gewitterwolken sind. Unter gewissen Umständen bemerket man bey diesen Meteoren sogar Blize und Donner, und, mit einem Worte, Gewitter. Ferner sind sie oft mit Stürmen, Hagel und Gewitterregen verbunden. Dies sind aber lauter Erscheinungen, die von der Gegenwart des elektrischen Fluidums zeugen. Was aber die elektrische Natur der Wasserhosen noch augenscheinlicher beweiset, ist dieses, daß von denselben jederzeit verschiedene Körper stark angezogen, und dann weit fortgeschleudert werden.

So beobachtete man, z. B. sich am 9. April 17 o. bey dem Dorfe Pommier gezeigten Wasserhose, daß sie verschiedene Körper, die sie auf ihrem Wege fand, heftig anzog, und dann von sich zurückstieß und umher streute; daß sie die stärsten Bäume zerbrach, aus der Erde herausrieß, und mit sich fortführte; und daß sie das Wasser eines Gartens hoch empor springen machte.

Bey andern Wasserhosen wurden die Thürangeln, Bänder und Schlösser von den Thüren und Nägel aus den Tischen gerissen: — Erscheinungen, die oft bey Gewittern, welche doch entschiedene elektrische

Me-

Meteore sind, von einschlagenden Blizen gewürkt worden sind. Eine Wasserhose, welche man am 3. August 1780. bey Carcassone wahrgenommen hat, riß auf dem Schlosse zu Leuc die Fußböden verschiedener Zimmer auf: — ein Phänomen, das sich gar erklären lässet, wenn man nicht die Elektricität als die Ursache der Wasserhosen annimmt.

791. Versuch.

Künstliche Wasserhose.

Um eine Wasserhose, wie man sie oft auf der See wahrnimmt, vorzustellen, bringe man die beyden, zur Ladung einer Luftscheibe gehörigen, Bretter (Vers. 251.) etwa 2. Zoll weit von einander, lasse einen grossen Wassertropfen mitten auf das unterste fallen, und befestige eine metallene Kugel, oder ein anderes sphärisches Stück Metall, an das obere Brett, also, daß es gerade über das Wasser auf dem untern kommet, und von der Oberfläche desselben etwa einen halben Zoll weit abstehet. Wann man nach dieser Vorbereitung das obere Brett elektrisiret, indem das untere mit der Erde in Verbindung stehet, so wird das Wasser, welches hier die See vorstellet, von der metallenen Kugel, welche ein Bild der Wolken ist, angezogen werden, sich in der Gestalt eines beynahe conischen Körpers erheben, und eine ziemlich genaue Vorstellung der Wasserhose geben.

792. Versuch.

Desgleichen.

Man kann diesen Versuch auch auf eine sehr einfache Art anstellen, wenn man die Kugel einer geladenen Flasche an das Wasser in einer metallenen Schale, oder einer gemeinen irdenen Schüssel bringet. Sobald man die Flasche von der Schüssel wegnimmt, so nimmt dieser Tropfen eine conische Gestallt an, und wenn man ihn einem Leiter nähert so wird er mit Gewalt in kleinen Strömen fortgetrieben, welche im Finstern leuchten.

793. Versuch.

Desgleichen.

Ein Wassertropfen, der von der condensirenden Kugel des elektrisirten Hauptleiters herabhänget, strecket sich, wenn man einen Becher mit Wasser darunter sezet, gegen dasselbe aus, und verlängert und verkürzet sich nach der jedesmaligen Stärke der Elektricität.

Aus eben diesem Wassertropfen wird man lange im Zickzack gehende Funken ziehen können; der Tropfen wird eine conische Figur annehmen, der Körper der den Funken erhält, wird befeuchtet werden, und die Funken werden beträchtlich länger seyn, als man sie ohne Wasser aus dem Leiter erhalten kann.

794. Versuch.

Beobachtung über den Samum, oder Samyel im Orient.

Ein den Morgenländern eigenes Meteor ist jener brennende und tödende Wind, welchen die Araber Samum, und die Türken Samyel (d. i. giftiger Wind) nennen. Er erstrecket sich über die Wüsteneyen zwischen Basra, Bagdad, Haleb und Mecca, über das steinigte Arabien längst der Küste des Persischen Meerbusens, in die Gegenden des Tygris, und selbst in Indien bis nach Surate.

Herr Yve, ein Engländer, der die Reise von Ostindien nach Europa über Land gemacht hat, lässet sich über diesen sonderbaren Wind auf folgende Art heraus: (man s. Dr. Linde Versuch über die Krankheiten der Europäer in den heissen Ländern). Die Samyels, saget er, sind Wirbelwinde, welche die Reisenden bisweilen um die Mitte, oder gegen das Ende des Junius, öfter aber im Julius und August zu fürchten haben. Sie töden unverzüglich jeden Menschen, oder jedes Thier, das ihnen in den Weg kommet: glücklicherweise wird man von ihrer Annäherung durch eine gewisse merkliche Veränderung der Luft (nemlich eine gewisse Bewegung in der Luft und in der Ferne ein heftiges Brausen) benachrichtigt. Man kann sich auf diese Anzeige sicher verlassen, aber sie ist kurz. Sobald man sie wahrnimmt, muß man sich mit sammt den Kameelen, oder Pferden platt auf die Erde legen, und die Füsse

nach dem Winde hin kehren, dies ist das einzige Mittel, sein Leben zu retten. Dieser pestilenzialische Dunst streichet schnell vorüber, verbreitet sich nicht in einem grossen Raume, sondern bildet einen enge zusammengepreßten Strom, so, daß mehrere nicht weit von einander entfernte Reisende von verschiedenen Samyelen geplagt werden. Man kann sich gewissermassen vor ihnen schützen, wenn man zu den Zeiten, da sie wehen, zu Nachts reiset. Dr. Lind versichert, daß ihre Würkung sehr schwach ist, wenn sie über Pflanzenreiche Gegenden wehen.

Die Zufälle, die dieser Wind erreget, sind schrecklich. Er tödet so schleunig, daß die Schlachtopfer desselben kaum noch Zeit haben, zu sagen, daß in ihrem Innersten ein Feuer wütet, welches sie verzehret. Alle innere Theile des Körpers sind, besonders bey sehr ermüdeten Personen, fast im Augenblicke zerlegt, oder aufgelößt. Der unsägliche Schmerz, welchen dieses fressende Feuer erreget, machet, daß die Kranken den Mund offen halten, und in einer Raserey sterben müssen. Bisweilen fliesset ihnen nach Verlauf einiger Stunden das Blut aus Nasen und Ohren: die Leichen bleiben lange warm, und werden braun und blau.

Hier biethet sich nun ganz natürlich die Frage dar: worinnen wohl das Wesen dieses Windes bestehe, und was er für einen Ursprung haben möge? Es giebt in Persien mehrere giftige Gewächse; so ist z. B. die Lorbeerrose, (rhodondendron nerium) daselbst sehr gemein, und man will behaupten, daß der Samum einen Theil seines äzenden Wesens

von

von den flüchtigen Bestandtheilen jener Gewächse, die er bey sich führe, erhalten habe. Indessen fraget sich's: wo jene Flamme herkommet, die man augenscheinlich (denn einige Personen versichern, daß man bey diesem Winde Feuerstrahlen, wie Haarbüschel, bemerke, und daß derjenige, welcher dergleichen einathme, oder verschlucke, allemal verlohren sey,) bey diesem Winde bemerkt hat, und die eine wahre Entzündung vorausseżet? Wollte man auch annehmen, daß sich schwefelichte Ausdünstungen durch warme Winde entzünden können, so scheinet es wieder nicht recht wahrscheinlich, daß eine blosse feuchte Luft hinlänglich seyn sollte, ein würklich flammendes Feuer auszulöschen, und gleichwohl ist bemerkt worden, daß dieser Wind blos auf dem Lande tödlich ist, und auf der See, oder auch schon auf einem Flusse alle seine Bösartigkeit auf einmal verliehret.

Es ist, saget Herr Prof. Voigt, deshalb viel glaublicher, daß jenes dabey sich zeigende Feuer von elektrischer Natur sey. Man weiß es zuverlässig, daß der Schwefel in den Gegenden, wo der Samum seinen Ursprung hat, sehr häufig ist. Wenn also ein erhizter Wirbelwind über solchen Ebnen und Küsten wegstreichet, wo sich viel Schwefel befindet, so kann er ganze Ladungen davon mit sich nehmen; und diese schwefelichten Theile verursachen einen mehr, oder weniger schädlichen Samum, je mehr, oder weniger ihre Anhäufung beträget.

Nun ist ferner bekannt genug, daß der Schwefel zu denjenigen Subsżanzen gehöret, die sich nicht al-

lein durch Reiben, sondern auch durch Erhizen elektrisiren, und auch die übrigen bey diesem Winde sich zeigenden Erscheinungen lassen keinen Zweifel übrig, daß er von elektrischer Natur sey. Die elektrische Flüssigkeit leuchtet im Dunkeln, und wenn sie genug angehäuft ist, so zeiget sie sich auch am hellen Tage als ein sichtbares Feuer. Auch dieses Feuer erreget, so wie jedes andere, ein Geräusch, das mit seiner Stärke in Verhältnis stehet, es verursachet Hize, riechet nach Schwefel (Phosphor) und wird durch Feuchtigkeit vernichtet. Alles dieses bemerket man beym Samum: und da die Würkungen der Elektricität auf den menschlichen Körper so mannichfaltig sind, so darf man sich gar nicht wundern, daß dieser Wind so sonderbare Eindrucke auf die von ihm getödeten Personen machet; — Eindrücke, die nicht mit denen übereinstimmen, welche der Bliz hervorbringet, unter dessen Gestalt sich die Luftelektricität am gewöhnlichsten zu offenbaren pfleget.

795. Versuch.

Künstlicher Wirbelwind.

Die Erscheinung, welche den Wirbelwind vorstellet, ist nur selten, und entstehet blos durch den Zufall. Oft nemlich werden Kleyen, die man zwischen die beyden Platten Fig. 17. Kupfert. I. streuet, gleich dem Staube bey einem Wirbelwinde herumgedreht; aber man kennet noch keine zuverlässige Methode, diese Erscheinung zu jeder beliebigen Zeit selbst hervorzubringen.

Herr

Herr Becket giebt, um diesen Versuch mit gutem Erfolge anzustellen, die Vorschrift, man solle die beyden hölzernen Bretter des Versuchs 251. auf 4. bis 5. Zoll von einander entfernen, und um den Mittelpunkt des untern Bretts etwas Kleyen und sehr kleine Papierschnittchen legen. Wann man alsdann das obere Brett mit dem elektrisirten ersten Leiter, und das untere entweder mit der Erde, oder mit dem isolirten Kissen der Maschine verbindet, so werden die Kleyen und das Papier von den Brettern wechselsweise angezogen und zurückgestossen werden. Aber (saget Hr. Becket) das Sonderbarste bey diesem Versuche, und was die genaueste Aehnlichkeit mit dem Wirbelwinde hat, ist dieses, daß bisweilen, wann die Elektricität sehr stark ist, sich eine Menge Papier und Kleyen auf einen Haufen sammelt, eine Art von Säule zwischen den Brettern bildet, plözlich aber eine schnelle horizontale Bewegung annimmt, sich wie eine beständig herumgedrehte Säule bis an den Rand der Bretter begiebt, von da aus aufflieget, und sich im Zimmer weit umher zerstreuet. Ich gestehe, daß ich gänzlich ausser Stande bin, diese ausserordentliche Erscheinung zu erklären. — Ich nenne sie ausserordentlich, weil sie sich nur selten zeiget, und entweder von einem gewissen Grade der Anziehung, und der Menge der Kleyen, oder von einem Abstande der beyden Bretter abzuhängen scheinet, und weil sie nur selten vollkommen gelinget, *) wenn es nicht zufälliger Weise geschiehet.

*) Vielleicht, und gewiß sehr wahrscheinlich, ereignet sich in den grossen Operationen der Natur dieses Gelingen eben so selten. F.

796. Versuch.

Desgleichen.

Ein Arzeneyglas wird unten mit Feilstaub gefüllt, darüber feiner Sand, mit etwas Salz vermischt, gelegt, das übrige leer gelassen, der Hals, durch welchen ein Drath hineingehet, hermetisch versiegelt. Wird nun der Drath elektrisirt, so bewegen sich der Sand und die Salztheilchen im Wirbel, so, wie sich der Staub im Sommer bey einem Wirbelwinde erhebet.

§. §. 318. 319. 320.

797. Versuch.

Herrn Abts Bertholon's Behauptung vom Erdbeben.

Der Herr Abt Bertholon leitet die Erdbeben einzig von der unterirdischen Elektricität her, und suchet in seinem Buch: De l'électricité des météores &c. 2. Vol. â Lyon 1787. 8. zu beweisen, daß alle die übrigen bekannten alten und neuen Erklärungen derselben unzureichend seyen.

798. Versuch.

Elektricität verursachet Erdbeben.

Hr. de la Lande hielt das Erdbeben, das sich den 6. Julius 1783. um 9. Uhr 55. Minuten in zwey Stössen von Besançon bis Dijon spühren lassen, und die ganze Gegend in Furcht und Schrecken ge-

sezt hat, für einen unterirdischen Donner, oder eine elektrische Explosion, welche durch den trockenen Nebel *) verursacht worden, der eine so grosse Strecke Landes in Europa bedeckt, und fast aller Orten aus der nemlichen Ursache die fürchterlichsten Gewitter verursacht hat. Da in Burgund keine Spuren weder von alten, noch von neuen Vulkanen sind; so stehet dieses Erdbeben, nach des Hrn. de la Lande Meinung, weder mit dem in Calabrien und Sicilien, noch mit dem Feuerausbruch, der bey Isßland eine neue Insel aus dem Schoose des Meeres erhoben haben soll, in einer Verbindung.

799. Versuch.

Herrn vom Marum's Versuch, wie Erdbeben durch eine elektrische Entladung verursacht werden können.

Zwey Bretter, 20. Zoll lang, 7. Zoll breit und ¼ Zoll dick, wurden mit ihren glatt abgehobelten Seiten auf einander gelegt, nachdem der mittlere Theil dieser Seiten vorher mit Wasser befeuchtet worden war. Auf das obere Brett wurden vielerley hölzerne Körper gestellt, welche wie verschiedene hölzerne Gebäude aussahen, und gröstentheils eine Grundfläche hatten, die gut 1 ¾ Zoll breit und 3. Zoll lang

*) Eigentlich war, nach des Hrn. Legationsrath Lichtenbergs Anmerkung, nicht der Nebel die Ursache, sondern die starke Elektricität der Luft, wovon jener nur die Folge war.

waren. Wenn die Entladung zwischen den Brettern hindurchgeleitet wurde, so wurden alle diese Körper umgeworfen: welches durch die Erschütterung und das Aufheben des Bretts, auf dem sie stunden, verursacht wurde.

Auf eben dieselbe Weise kann also der Strom der elektrischen Materie bey einer natürlichen elektrischen Entladung, wenn er durch einen schlecht leitenden Grund gehet, durch das seitwärts gerichtete Vermögen, das er alsdann äussert, den über seinem Wege sich befindenden Boden erschüttern und erheben, und was auf demselben gebaut ist, umwerfen.

800. Versuch.

Eben desselben Versuch, wie heftige Bewegungen des Wassers durch eine elektrische Entladung verursacht werden können.

Ein Stück Eichenholz, das einigermassen die Gestalt von dem Rumpfe eines Schifs hatte, ließ man in einem grossen Gefässe auf Wasser schwimmen. Auf dieses Stück Holz wurde eine hölzerne Säule gestellt, welche 5. Zoll lang und $\frac{3}{4}$ Zoll dick war. In einer Tiefe von ungefähr 2. Zoll unter dem schwimmenden Holz lagen 2. Kupferdräthe, welche 2. Zoll Abstand von einander hatten. Wann die Batterie durch diese Dräthe hindurch entladen wurde, so wurde die auf das schwimmende Holz gesezte Säule, mehr als 3. Fuß hoch erhoben, welches durch

den

den Stoß geschahe, den die elektrische Entladung in dem Wasser hervorbrachte.

Auf gleiche Weise empfindet man manchmal in der See auf den Schiffen, wann auf einer nicht weit entfernten Küste ein Erdbeben ist, zu gleicher Zeit eine Erschütterung, oder einen Stoß, eben als ob das Schif auf eine Klippe gestossen hätte, und dieser Stoß kommet von einer durch das Wasser, in welchem sich zu solcher Zeit das Schif befindet, gehenden natürlichen elektrischen Entladung her.

301. Versuch.

Erschütterung im Wasser.

Wenn man ein langes und enges Gefäß mit Wasser zu einem Theile der Verbindung bey dem Entladen einer Batterie machet, und jemand seine Hand während der Explosion unter das Wasser tauchet, so wird er eine sonderbare Erschütterung im Wasser fühlen, die von der Empfindung des elektrischen Schlags sehr verschieden ist. Der schnelle Stoß von dem Zurückprallen der Luft und des Dampfs theilet sich durch Wasser der Hand mit, und sie erhält daher eine Erschütterung, welche derjenigen sehr ähnlich ist, die ein Schif auf der See bey einem Erdbeben empfindet.

302. Versuch.

Das Erdbeben.

Fig. 287. Kupfert. XXIX. a) ist ein rund gedrehter Fuß von trockenem Holze, ungefähr 3. Zoll im Durchschnitt;

schnitt; auf diesen Fuß wird das 6. Zoll lange Stück b., welches vom hartem Holz gemacht, und oben und unten mit Elfenbein gefüttert ist, gestellt: nach dem der Funke der zu diesem Versuche gewählten Batterie stark, oder schwach ist, nach dem wird auch der Durchschnitt des Stück b. genommen. So breit nun das Elfenbein am Stück b. ist, eben so breit wird ein anderes Stück Elfenbein in die Mitte des Fusses a. eingelassen, beyde Stücke auf einander geschliffen, so, daß sie genau zusammen passen. Hierauf befestige man auch zwey zugespizte schmahle Messingstreifen c. d. auf den Fuß a., also, daß die dieselben den elektrischen Funken mitten über das in den Fuß a. eingelassene Elfenbein leiten.

Man reinige beyde Stücke Elfenbein von allem Staube, stelle das Stück b. auf das im Fusse befindliche Elfenbein, hänge in c. die Ableitungskette, und entlade, nachdem man auf den obersten flachen Theil der Säule b. 30. bis 40. Rechenpfenninge gelegt hat, die geladenen Flaschen auf das Stück Messing d., damit der Schlagfunke zwischen den beyden auf einander stehenden Stücken Elfenbein durchgehe, so wird die Säule erschüttert, und die Rechenpfenninge werden abgeworfen werden.

803. Versuch.

Desgleichen.

Man lege auf ein glattes Marmorplättchen ein Stückchen Glas, so, daß zwischen dem Marmor a. Fig. 288. Kupfert. XXIX. und dem Glas b. ein

Streif

Streif dünner Staniol liege, welcher Streif c. von dem gegen über liegenden Rande des Glases etwa noch $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{2}$ Zoll (nach Proportion der Flasche) entfernt sey. Auf den hervorstehenden Theil des Marmors klebe man wiederum ein Striemlein Staniol d. welches bis zu dem Rande des Glases gehe. Nun lege man diese Vorrichtung also auf dem allgemeinen Auslader, (§. 86. Vers. 256. Fig. 72. Kupfert. VI.) daß die zwey Dräthe desselben die Staniolstreifen c. und d. berühren, und entlade dadurch die Flasche, so wird, wenn anders Marmor und Glas trocken, und die Flasche gut geladen gewesen, das Stückchen Glas b. verrückt, und zuweilen ziemlich hoch empor geworfen werden.

Daß man diesen und den vorigen Versuch in allerley Gestalten, z. B. daß man Gebäude u. d. auf die zu erschütternden Stückchen Elfenbein, und Gläser stellet, gar leicht verändern könne, bedarf nicht erinnert zu werden.

804. Versuch.

Das versinkende Dorf.

Man mache sich von Holz, oder Papendeckel, ein Kästchen a. Fig. 289. und 290. Kupfert, XXIX. zwölf Zoll in der Vierung weit, und sechs Zoll hoch, mit einem Boden, aber ohne Deckel. An den zwey innern Seitenwänden befestiget man in gerader Linie gegen einander über, bis auf einem Messerücken hoch, zwey Stücke von starkem Messingblech, das man auch noch in einen Winkel oben umbiegen kan

b. b. Von jedem Messingstücke an, bis auf den Boden hinunter, und durch die Seitenwand hinaus, ziehet man einen Drath, und bieget ihn in einen Ring, um die Zuleitungs- und die Ableitungsketten einhängen zu können. Darauf nimmt man zwey Stückchen viereckigt gehobeltes hartes Holz, c. d. schneidet sie so ein, wie der Mastbaum Vers. 752. (Fig. 283. Kupfer. XXVI.) eingeschnitten ist, daß sie, auf einander gelegt, ein Stück ausmachen, und mit einander 11. Zoll lang sind. Das eine Stück c. belege man in dem Einschnitt mit Drathstückchen e. e. in gerader Linie also, daß sie eine unterbrochene Leitung machen. Nun befestige man auf die beyden äussern Säulen beyder Stücke einen halben Zoll lange breite Messingstücke g. g., und lasse von jedem dieser Stücke an bis auf den vertieften Einschnitt einen Drath f. f., wie die Punkte zeigen. Hierauf klebet man diese 2. Holzstücke mit dem im Versuch 752. beschriebenen Wachs zusammen, leget sie als Tragbalken mit ihren messingenen Enden g. g. auf die in das Kästchen befestigten Stücke Metall, und leimet hie und da in gleicher Höhe etliche Hölzchen an, damit der Deckel darauf ruhen könne. Der Deckel zu diesem Kästchen ist entweder von Papendeckel, oder sehr dünnem Holze, welches gerne sich ins Kästchen einlegen lässet, und sowohl auf den Tragbalken, als den erstgedachten Hölzchen ruhet.

Um nun den sichern Einsturz der kleinen Häuser zu bewerkstelligen, welche auf diesen Deckel gestellt werden, ist dieser noch kreuzweise durchschnitten, und bestehet aus 4. Stücken h. h. h. h. Sind diese 4. Stücke aufgelegt

worden, so kann man besagte leichte Häuschen, und was man sonst will, darauf stellen.

Endlich hänge man in die eine Kette i. die mit dem äussern Beleg einer stark geladenen Flasche verbundene Kette, und entlade die Flasche durch die Kette k. so wird der Schlag und das Versinken des Dorfs in einem und dem nemlichen Augenblicke erfolgen.

Für das Aug ist es nicht unangenehm, wenn man das Kästchen als einen Berg bauet, und übermahlet.

805. Versuch.

Herrn Abt Bertholons Vorschlag zu Erdbeben-Ableitern.

Herr Abt Bertholon schläget in dem oben angeführten Buche gegen die Erdbeben einen Ableiter vor, der aus einer eisernen sehr langen, an beyden Enden mit stachlichten Kronen versehenen, und bis auf eine sehr beträchtliche Tiefe eingegrabenen Stange bestehet, deren unterer Theil in viele und sich weit verbreitende Aeste zertheilt ist, und die man, um sie vor dem Roste zu verwahren, mit einem Firnis überziehet, und sie mit harzigten Materien umgiebt, oder auch in Bley leget.

§. 322.

826. Versuch.

Auszug einer Nachricht von einem merkwürdigen Feuerauswurf des Vesuvs im Jahr 1779; aus einem Schreiben des Herrn William Hamiltons an Herrn Joseph Banks.

Den 8. August war bis gegen 6. Uhr Abends der Berg ruhig. Um diese Zeit sammelte sich wieder eine grosse Menge Rauch über dem Crater. Eine Stunde hernach hörte man ein donnerndes unterirrdisches Getöse in seiner Nachbarschaft. Das gewöhnliche Auswerfen von glühenden Steinen und Schlacken fieng wieder an, und wurde jeden Augenblick stärker. Die Oefnung des Craters schien durch die Entzündung der vorigen Nacht um ein Grosses weiter geworden, und der kleine Hügel in dem Crater verschwunden zu seyn. Gegen 9. Uhr hörte man einen sehr starken Knall, welcher die Häuser in Portici und dasiger Nachbarschaft so erschütterte, daß die Einwohner aus Schrecken heraus auf die Strassen liefen. Viele Fenster und Wände in Neapel waren von der Erschütterung gesprungen, ungeachtet man dort den Knall nur schwach gehört hatte.

In einem Augenblicke darauf erhob sich ein Strahl von flüssigem und durchsichtigem Feuer aus dem Berge gerade in die Höhe, welcher nach und nach eine solche Höhe erreichte, daß dadurch alle Zuschauer in die gröste Verwunderung, und in ein furchtvolles Erstaunen gesezt wurden. Es scheinet beynahe unbegreiflich

begreiflich zu seyn, was Hr. Hamilton, dieser beständige, richtige und fleissige Beobachter dieser schrecklichen Naturerscheinungen, versichert, daß nach seinem Urtheile diese fürchterliche Feuersäule wenigstens dreymal so hoch, wie der Vesuv, welcher doch, wie bekannt, 3700 Fuß über der Meeresfläche perpendikular emporraget, gerade in die Höhe gestiegen sey.

Eine Menge schwarzer Dampfwolken stiegen schnell hintereinander aus dem Schlunde herauf, und begleiteten die glühende und durchsichtige Lava, wovon ihr feuriger Glanz von Zeit zu Zeit mit schwarzen Flocken, wie besäet war. Mitten in diesen Wolken von Qualm, konnte man, so wie sie aus dem Crater herausstürmten, schnelles und bloßes elektrisches Feuer gewahr werden, welches wie Blize schlängelnd hin und her fuhr. Ein sanfter Südwind war, seiner Schwäche ungeachtet, stark genug, die einzelnen Dampfwolken von der Feuersäule wegzutreiben, durch deren Menge sich hinter derselben ein grosser schwarzer Vorhang bildete, indeß daß sonst der Himmel helle war, und alle Gestirne lebhaft funkelten.

Dieser ungeheure Feuerstrahl machte auf jenem schwarzen Hintergrunde den bewundernswürdigsten und herrlichsten Contrast von der Welt, und sein heller Glanz, der auf dem vollkommen stillen Meere in seiner ganzen Pracht im Wiederschein zu sehen war, erhob diese vortrefliche Scene zum schönsten und prächtigsten Gemählde in der Natur. Die flüssige mit Steinen und Schlacken vermischte Lava be-

kam nun, nachdem sie wenigstens 10000. Fuß hoch gerade in die Höhe gestiegen war, theils durch den Wind eine kleine Richtung nach Ottojano zu, theils fiel sie noch ganz flüssig und glühend, beynahe perpendikular, auf den Berg selbst herunter, und bedeckte seine kegelförmige Spize, auch einen Theil des Berges Somma, und das zwischen beyden befindliche Thal. Was auf diese Weise brennend und glühend herunter fiel, und was aus dem Crater unabläßig frisch wieder heraus sprizte, machte nur einen grossen Feuerkörper aus, der wenigstens dritthalb Meilen im Umfang einnahm, und seiner erschrecklichen Höhe wegen eine unerträgliche Hize 6. Meilen in der Rundung umher verbreitete.

Das Unterholz am Somma gerieth sogleich in Brand. Die Feuerfarbe dieses brennenden Gehölzes hatte wieder eine ganz andere Schattirung, als das wüthende dunkelrothe Feuer der flüssigen Lava, und als das silberblaue elektrische Feuer, welches dann den sonderbaren Kontrast in dieser ausserordentlichen Naturscene aufs höchste vermehrte.

Die grosse schwarze Dampfwolke, die zum Erstaunen angewachsen war, schien einmal ihre Richtung nach Neapel zu nehmen, und diese schöne Stadt mit schneller Verwüstung zu bedrohen: denn sie war ganz mit elektrischer Materie geschwängert, die beständig um sie herumschlängende Blize herausschoß. *) Diese vulkanischen Blize entfernten sich indessen

*) Schon der jüngere Plinius bemerkte eine dergleichen elektrische Erscheinung bey dem schrecklichen Ausbruch, welcher

dessen nur selten von ihrer grossen Dampfwolke, und liefen gemeiniglich in die grosse Feuersäule des Vulkans zurück. Einigemal sahe man doch diese Blize auf die Spize des Somma fahren, und dürres Gras und Gesträuche anzünden. Glücklicherweise wurde der Wind aus Südwest etwas stärker, und trieb die drohende Dampfwolke, wie sie nahe bey Neapel, und schon alles in der größten Angst und Bestürzung war, wieder zurück. Der Glanz und Schein dieser bewundernswürdigen ausserordentlich hohen Feuersäule machte es so helle, daß man zehn Meilen in die Rundung um den Vesuv herum auch die kleinsten Gegenstände erkennen konnte. In Sorrento, zwölf Meilen vom Vesuv, hatte sogar ein Engländer, Namens Moris, bey dieser vulkanischen Erhellung den Titel eines Buchs ganz deutlich lesen können.

Nachdem diese Feuersäule in ihrer ganzen Stärke beynahe eine halbe Stunde gestanden hatte, so hörte der Feuerauswurf auf einmal auf, und der Vesuv ward ruhig und stille. Gegen den vorigen blendenden Glanz des Feuerstrahls sahe nunmehr alles einsam, öde und dunkel aus; die kegelförmige Spize des Berges allein ausgenommen, die mit glühenden Kohlen und Schlacken bedeckt war, unter

cher dem ältern Plinius das Leben kostete, und machet in dem 20. Brief des sechsten Buchs davon folgende Beschreibung: Ab altero latere nubes atra et horrenda ignei spiritus tortis vibratisque discursibus rupta, in longas flammarum figuras dehiscebat: fulgoribus illae et similes et maiores erant.

denen zu Zeiten hier und da kleine Lavaströme herauskamen, und auf der steilen Seite des Vulkans herunterstürzten.

807. Versuch.

Herrn von Saussüre's Beobachtung über die Vulkane.

Wenn man in ein isolirtes Gefäß, worinnen sich nur wenig Wasser befindet, ein Stück glühendes Eisen wirft, so entstehet bey dem Kochen des Wassers eine positive Elektricität, da nach den Beobachtungen des Hrn. Volta jedes auf eine andere Art zum Kochen gebrachtes Wasser eine negative Elektricität bewirket. Ein Stück Quarz, oder sehr reiner Thon, glühend auf vorige Art in Wasser geworfen, erregen ebenfalls eine positive Elektricität, obgleich diese Erdarten eigentlich nicht geschickt sind, das Wasser zu zersezen, und die dephlogistische Luft davon zu scheiden. Hr. von Saussüre glaubet, daß durch den angezeigten Weg das elektrische Fluidum erzeugt, oder entwickelt werde, und daß sich daraus das häufige Blizen bey den Ausbrüchen der Vulkane sehr gut erklären lasse.

808. Versuch.

Einige Beweise der vorhandenen Elektricität bey Ausbrüchen der Vulkanen.

Um sich von der Gegenwart der elektrischen Materie bey dem oben beschriebenen Feuerauswurf des

Vesuvs

Vesuvs im Jahr 1779. zu überzeugen, ließ Herr De Bottis, Professor der Naturgeschichte zu Neapel, eine Leidnerflasche, aus welcher ein Eisenwindel hervorragte, auf den Boden sezen; ein anderes Eisen wurde in den Boden gesteckt, und ein drittes quer über auf diese beyde Eisen gelegt, und an dieses Fäden gehängt. Die ganze Einrichtung wurde mit einer gläsernen Glocke bedeckt. Die Fäden stiegen merklich in die Höhe, doch konnte man keine Funken aus der Flasche ziehen.

Ferner versicherte Herr Professor Vairo zu Neapel, daß seine aufgerichtete eiserne Stange während des Feuerspeyens des Vesuvs elektrisch befunden worden sey.

§. 323.

809. Versuch.

Merkwürdige meteorologische Erscheinung; beobachtet von Herrn Candidat Oertel zu Ronneburg.

Am 13. May 1787. zog gegen Abend ein Gewitter aus W. über uns weg nach O., und fieng erst an zu blizen, als es schon über das Zenith hin tiefer an den Horizont gerückt war. Der Himmel wurde gleich hinter dem Gewitter her wieder hell, und es zogen nur noch einige ganz kleine Flocken von schwarzen Wolken demselben nach. Die ungefähr 40°. hoch über dem Horizont aufgethürmten Gewitterwolken standen von der gegenüber untergehenden Sonne fürchterlich schön erleuchtet in ihrer ganzen Pracht

da, und häufige Blize mit und ohne Donner schlängelten sich durch sie hin. Unter diesen sahe man zu 3. verschiedenenmalen aus den obersten Schichten dieser auf einander gethürmten Gewitterwolken den Bliz zweymal zikzak, und einmal ziemlich in gerader Linie, so viel ich schäzen konnte, 4. bis 5°. hoch am blauen Himmel, wo nicht eine Spur von Wolken war, aufwärts fahren. Das hellrothe Blizfeuer am blauen Himmel machte bey der eintrettenden Nacht einen angenehmen Kontrast. Ungefähr 15. Minuten nachher wurden rothe Strahlen, die hinter den Gewitterwolken hervorschossen, und bey mehr eintrettender Nacht ein 4. bis 5°. breiter Gürtel über das Zenith bis an den westlichen Horizont hin, sichtbar, der bald breiter, bald schmäler, abgerissener, oder dichter den Himmel röthete, und sich nach einigen Stunden wieder verlohr. Dies muß ich noch bemerken, daß man nach diesen aufwärts fahrenden Blizen keinen Donner bemerken konnte; ohnerachtet die tiefer am Horizont zu gleicher Zeit sichtbaren Blize vom entfernten Donner begleitet wurden. Daß dieser rothe in allem dem Nordlicht ähnliche Gürtel genau den Weg bezeichnete, den das Gewitter genommen hatte, war auffallend genug; ob er aber eine Folge von diesen, oder dieses eine Folge von jenem war, und ob die am blauen Himmel aufwärts schiessenden Blize sich mit der Nordlichtsmaterie, — die aller Vermuthung nach zur selbigen Zeit schon gegenwärtig, aber wegen der Helligkeit des Tags noch nicht sichtbar war, vereinigten, getraue ich mir nicht, zu entscheiden.

Doch

Doch scheinet dadurch die Hypothese von der Aehnlichkeit der Luftelektricität mit der Nordlichtsmaterie eine Stüze mehr zu erhalten, und ich zweifle nicht, daß beyde mit einander verschwistert, oder doch sonst nahe genug mit einander verwandt seyn müssen.

810. Versuch.

Nachricht von einem besondern Feuermeteor.

Diese Lufterscheinung hat Hr. de la Lande beobachtet, und beschrieben, und der Hr. Baron von Bernstorf hat Berechnungen über den Weg und die Geschwindigkeit derselben angestellt. Die Gestalt derselben war einer feurigen Kugel ähnlich, deren scheinbare Grösse der vom Jupiter gleich kam, als sie sich zuerst über dem Horizont zeigte.

Sie kam am nördlichen etwas nach Westen gerichteten Horizont von Paris am 18. August 1783., um halb 10. Uhr Abends zuerst zum Vorschein, und verschwand wieder am südlichen, ein klein wenig nach Osten zu.

Wie sie in den Scheitelpunkt von Paris kam, war ihr scheinbarer Durchmesser so groß, als der Mondsscheibe ihrer; nachher breitete sie sich immer weiter aus, und verwandelte sich in eine Menge kleiner Kugeln, die eine Strecke von mehr als 15. Graden einnahmen.

Die ganze Dauer der Erscheinung über dem Pariser Horizont hat etwa 15. bis 20. Sekunden betragen. Eben diese Lufterscheinung hat man auch zu Nuits

Nuits in Nieder-Burgund, und in London zu eben der Stunde, wie in Paris, beobachtet; am leztern Orte kam sie aus einer Wolke am nördlichen Horizont hervor, und blieb 20. Sekunden sichtbar.

Da diese Feuerkugel allenthalben, wo sie beobachtet worden, über den Horizont herauf, und auch wieder unter denselben hinunter gegangen ist, so haben sich davon die Würkungen der Schwehre sehr sichtbar bewiesen; da aber ihre Geschwindigkeit weit grösser, als des Winds seine gewesen ist, so muß noch eine Kraft in dieselbe gewürkt haben, die sie längst der Erdfläche vor sich hingestossen hat; der von ihr beschriebene Weg ist deshalb eine krumme Linie gewesen, die aus einer Menge Diagonalen und Parallelogrammen bestanden hat, deren Seiten jene beyden Kräfte vorstellen. Diese krumme Linie muß deshalb auch der parabolischen wo nicht gleich seyn, doch ihr sehr nahe kommen; indem vielleicht der Widerstand der Luft ihre Natur etwas kann geändert haben.

Der Hr. Baron von Bernstorf findet durch seine Rechnung, daß die Kraft, die diese Feuerkugel fortgetrieben hat, wenigstens so stark gewesen seyn müsse, als die, welche ein schwehrer Körper bey einem freyen Falle von 15. französischen Meilen Höhe erhält. Die Geschwindigkeit, die sie im Anfang ihrer Bewegung gehabt hat, sey 1052 Toisen in der Stunde gewesen. Ihre größte Elevation 5725. Toisen, oder ungefähr 2 ½ französische Meilen, über die Fläche der Wolke, aus der sie über dem Londner Horizont hervorgekommen ist. Ihre Elevation

über

über den Pariser Horizont 1518 $\frac{4}{5}$ Toisen, oder etwa $\frac{3}{4}$ französische Meilen, über die Fläche der Wolke. Ihr wahrer Durchmesser vor der Zerstreuung 216. Fuß. Alle diese Ziffern sind eher zu klein, als zu groß.

Merkwürdig ist es, daß eine Lufterscheinung der Art im Jahr 1771., und ausser dieser noch viele andere, beynahe ganz dieselbe Richtung genommen haben. Man darf also nicht annehmen, daß diese Richtung die Sache eines Ungefährs sey, sondern man muß vielmehr vermuthen, daß die nördliche Gegend, wo sich die Nordlichter erzeugen, auch die Werkstätte dieser Feuerkugeln seyn werde.

Die Materie, woraus diese Kugeln bestehen, muß von einer ziemlich zähen Hülle umschlossen seyn, weil die oben beschriebene ihre runde Gestalt bis in den Scheitelpunkt erhalten hat, ehe sie aus einander gefahren ist. Nach Halleys Meinung bestehet ein solches Meteor aus einer Schleppe von Materie, die sich nach und nach entzündet. Dies kann aber nicht wohl seyn, da sich das gegenwärtige in mehrere kleine Kugeln zertheilt hat; es scheinet vielmehr, daß es eine Masse sey, die durch eine uns unbekannte Kraft durch die Luft geschleudert worden, und wobey die Elektricität eine ansehnliche Rolle spielet.

Vielleicht ist das Innere eines solchen Körpers eine Anhäufung von äusserst phlogistischer Materie, die durch einen zufälliger Weise von der Luftelektricität entstehenden Funken auf einmal über und über entzündet wird. Seine Kugelgestalt kom-

met von dem Trieb der gesammten ihr zugehörigen Materie nach einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte her; bey der Entzündung machet die aufwärts gehende Flamme die Luft dünner, die untere dichtere presset also den Körper aufwärts, und das gehet so lange fort, als das Brennen dauert. Es steiget also ein solcher Körper ungefähr aus eben dem Grunde, aus welchem eine Rackete, oder eine andere Feuerkugel bey Lustfeuerwerken in die Höhe gehet; daß aber ihr Lauf nicht ganz vertikal aufwärts, sondern mehr horizontal ist, kann von der Würkung der Schwehrkraft, von der gar zu grossen Leichtigkeit der obern Luft, von oberirrdischen Windstössen, und dergleichen, herrühren.

211. Versuch.

Das Nordlicht ist elektrischen Ursprungs.

Einen der stärksten Beweise dieses Sazes liefert der berühmte Bischof Pontoppidan, welcher zur Zeit des Nordlichts in Norwegen ein Knistern und Prasseln gehört hat. Auch wollen andere bey starken Nordscheinen an metallenen Röhren schwache Funken bemerkt haben.

212. Versuch.

Herrn Abts Bertholon's Erklärung der verschiedenen Ursachen des Nordlichts.

Folgende Gesezze dienen dieser Erklärung zum Grunde:

1) Die

1) Die Stärke und Menge des elektrischen Fluidums, das überall verbreitet ist, richtet sich nach den unendlichen manchfaltigen Graden der Höhe.

2) Die Luft ist um so dünner, je höher sie ist.

3) Je dünner die Luft ist, desto besser zeiget sich das elektrische Fluidum unter der Gestalt eines phosphorischen Lichts.

4) Das elektrische Fluidum ist geneigt, sich von denjenigen Orten, wo es sich angehäuft hat, in solche zu begeben, wo eine geringere Menge desselben vorhanden ist.

5) Das elektrische Feuer zeiget, nach Verschiedenheit der Grade seiner Stärke, bald eine weisse, bald eine rothe, bald eine gelbe, bald eine andere Farbe.

6) Jedes Licht, vorzüglich das phosphorische, erscheinet, wann man es durch Dünste siehet, roth.

7) Das elektrische Fluidum, welches in hohen Regionen in grosser Menge vorhanden ist, wendet sich mehr gegen die Pole, als gegen den Aequator, weil sich nemlich die Centrifugalkraft nach den Polen zu nicht so stark äussert, als um den Aequator, welches, wie Huygens und Newton bewiesen haben eine nothwendige Folge der Umdrehungen der Erde um ihre Axe ist.

8) Die Electricität ist allemal bey kalter Witterung und in den mitternächtlichen Gegenden in grösserer Menge vorhanden, und äussert sich mit mehr Nachdruck, als bey warmer Witterung und in den mittägigen Gegenden.

Das

Das elektrische Fluidum, welches, nach dem ersten, zweyten und dritten Gesez, in sehr hohen Gegenden der Atmosphäre in grosser Menge vorhanden ist, und folglich daselbst eine grosse Stärke besizet, muß sich, nach dem vierten und ersten Gesez, in die niedrigen Gegenden der Atmosphäre begeben, und, nach dem siebenden und achten Gesez, mehr nach den Polen, als nach dem Aequator, zu wenden. Zu folge des dritten Gesezes muß sich ferner das elektrische Fluidum in hohen Regionen der Atmosphäre unter der Gestalt eines blossen phosphorischen Lichts zeigen. Zu Folge des fünften Gesezes aber muß dieses Licht bald mehr, bald weniger glänzend, bald weiß, bald roth erscheinen, je nach dem nemlich die würkende Ursache desselben, die Elektricität, stärker, oder schwächer ist; und zu Folge des sechsten Gesezes muß es allemal, wann es durch Dünste gesehen wird, in einer mehr, oder weniger rothen Farbe sich zeigen.

Das stille Nordlicht ist die Würkung der Ausbreitung des elektrischen Lichts, welches nicht nur an sich glänzend ist, sondern auch selbst durch seinen Glanz die benachbarten Gegenden erleuchtet. Dieses elektrische Licht zeiget sich aber, sobald Ursachen vorhanden sind, welche die Elektricität hervorzubringen vermögen: und folglich kann auch alsdann, unter den dazu erforderlichen Bedingungen, ein solches Nordlicht entstehen.

Woher kommet es aber, daß das Nordlicht der Erde nahe zu seyn scheinet, da es doch von derselben sehr weit entfernt ist? Die Ursache hievon ist

keine andere, als diese, weil wir überaus weit entfernte Gegenstände nur vermittelst der Zwischenkörper erkennen können, und weil wir also, vermöge dieses Naturgesezes, urtheilen müssen, daß sich dieses Schauspiel in der mittlern Region der Luft befinde, indem wir keinen Gegenstand in dem Zwischenraume, der sich zwischen uns, und dem Orte des Schauspiels befindet, zu unterscheiden im Stande sind. Es sind verschiedene Nordlichter in sehr weit von einander entfernten Städten beobachtet worden, und es ist also unmöglich, daß sie so weit von einander entfernten Beobachtern sollten gleich weit entfernt zu seyn geschienen haben. Wenn man die verschiedenen Beobachtungen zusammennimmt, so kann man die geringste Höhe der Nordlichter, auf 266., und die grösste Höhe auf 300. Meilen sezen. Der grosse Euler sezet den Siz der Nordlichter noch weit höher.

Aus dem siebenden Geseze siehet man, daß dieses Phänomen an dem Südpole so wohl, als an dem Nordpole erscheinen kann, und die Erfahrung bestättiget es.

Der berühmte Cook sah am 16. September 1770. ein Südlicht, als sein Schif ungefähr 10. Grade nach Süden zu vom Aequator entfernt war. Dieses Südlicht erhob sich etwa 20. Grade über den Horizont, und die Breite seines Bogens erstreckte sich wenigstens bis auf 90. Grade. Man verspürte bey demselben gar keine zitternden Bewegungen. Die Mitte des Bogens dieses ruhigen Südlichts war in Südsüdost, und es zeigte sich ohne die min-

deste

deste Veränderung seines Glanzes bis nach Mitternacht. Daß aber die Beobachtungen von Südlichtern nicht so häufig sind, als die Beobachtungen von Nordlichtern, dies rühret blos davon her, daß unsere Schiffer nicht so oft nach dem Südpole, als nach dem Nordpole, segeln. Inzwischen ist doch so viel gewiß, daß die meisten Seefahrer, die sich einige Zeit lang auf der südlichen Halbkugel aufgehalten haben, und weit genug nach Süden gefahren sind, Südlichter beobachtet haben.

Wenn man zu den obigen Beweisen von der elektrischen Natur dieses Meteors, noch aus glaubwürdigen Beobachtungen bemerket, daß man zu der Zeit, wo Nord- und Südlichter sich zeigen, die künstliche Elektricität verstärkt findet, elektrische Funken aus isolirten Spizen in der atmosphärischen Luft erhält, Sternpuzen und andere Würkungen der Luftelektricität mehr wahrnimmt: so wird man wohl schwehrlich einen Zweifel wider die Behauptung, daß die würkende Ursache dieses Meteors das elektrische Fluidum sey, erregen können.

813. Versuch.

Ueber das Nordlicht; vom Herrn Prediger Helmuth, bey Gelegenheit eines 1777. beobachteten besondern Nordlichts.

Sollte wohl eben die Ursache, welche vermögend ist, in dem Luftkreise Bliz und Donner zu erregen, nicht auch im Stande seyn, das Nordlicht hervorzubringen? Kann man wohl daran den geringsten

Zwei-

Zweifel hegen, daß es nicht das schwache elektrische Licht seyn sollte, und der Donner das stärkere? Man kann dieses auch schon aus der Erfahrung erkennen, weil zur Zeit eines Nordscheins einige schwache elektrische Würkungen bereits würklich sind wahrgenommen worden. — Hieraus folget also unstreitig, daß der Nordschein mit dem Donner einerley Ursprung habe, und nur dem Grade nach von ihm unterschieden sey.

Diese Luftelektricität wird durch die feinsten Dünste bey dem Polarkreise hervorgebracht. Denn bey einem jeden elektrischen Körper, dergleichen die den Erdboden umgebende Luft ist, kann das Elektrisch-flüssige auf keine andere Art, als durch das Reiben erregt werden. Nun sind aber bey dem Nordpole Dünste in grosser Menge vorhanden, die aus der Erde, den Thieren und dem Eismeere aufsteigen. Diese Dünste sind von einer ungemeinen Leichtigkeit und Feinheit, und befinden sich daher in einer grossen Höhe der Luft. Wegen der ausserordentlichen Kälte daselbst kann man sich solche nicht anders, als unter lauter Eistheilchen gedenken. Die Nachrichten von Grönland sezen dieses schon ausser allen Zweifel. Denn die feinsten Dunsttheilchen sind daselbst so schneidend, und machen die Kälte so unerträglich, daß man bey der geringsten Bewegung der Luft ohne Bedeckung des Gesichts nicht ausgehen kann. Folglich sind diese in den feinsten Eisstaub verwandelte Dunsttheilchen fähig, durch ihre innerliche Bewegung die natürliche Elektricität der Luft zu erregen. Daß aber die Luft davon nicht so stark elektrisch wird, daß daraus

Bliz und Donner entstehen könnte, solches rühret ohne Zweifel daher, weil die grosse Kälte die Erregung der Luftelektricität in einem so hohen Grade verhindert, als zur Erzeugung eines Gewitters erfordert wird. Denn eben daher kommet es, daß in den warmen Ländern die Gewitter nur in den heissen Sommertagen gewöhnlich zu entstehen pflegen. Die Luft wird in solchen heissen Tagen mehr gerieben, das in ihr enthaltene Elektrischflüssige erregt, und daraus entspringen Wolken, die dieses Flüssige in einem solchen Grade besitzen, als zum Ausbruch des Blizes erforderlich ist. Aber in den Ländern um und neben dem Nordpole muß die strengste Kälte solches verhindern. Die elektrischen Wolken daselbst können also mit dem Elektrischflüssigen der Luft so stark nicht geladen werden, daß sie in Wetterstrahlen ausbrechen sollten. Inzwischen kann die Kälte die Erregung einer schwachen Luftelektricität nicht verhindern, weil die Luft von dem feinsten Eisstaube so stark gerieben wird, daß ein schwaches elektrisches Licht zum Vorschein kommen muß. Aus diesen feinsten Eistheilchen, die durch ihr Reiben die Luftelektricität erregen, lassen sich alle Erscheinungen erklaren die man bey dem Nordscheine wahrnimmt. Sie können sich ganz wohl durch die Luftelektricität ohne Knall entzünden. Und dieser Entzündung ist es zuzuschreiben, daß man oftmals Strahlen wie Blize schiessen siehet. Ausserdem ist dieser Eisstaub sehr geschickt, das elektrische Licht, und jede andere Lichtstrahlen auf verschiedene Art zu brechen, und zurück zu werfen, wor-

woraus die verschiedenen Farben entstehen, unter welchen man bisweilen das Nordlicht erblicket.

Dieser feinste Eisstaub ist auch die einzige und wahre Ursache, woraus sich begreifen lässet, warum wir das elektrische Licht nie anders als in Norden entstehen sehen. Denn da in andern Gegenden eben sowohl Dunsttheilchen anzutreffen sind, als um den Nordpol, so muß doch auch ein Grund davon vorhanden seyn, warum daselbst ein solches Licht nicht erzeugt wird. Dieser Grund kann in keinem andern Umstand liegen, als weil die Dunsttheilchen unter andern Himmelsstrichen in solchen Eisstaub nicht verwandelt werden, wie bey dem Nordpole, und daher die Luft in jenen Gegenden so stark nicht gerieben wird, als um und neben dem Nordpole geschiehet.

Wenn nun die elektrische Materie des Nordlichts durch den Dunstkreis von dem einem Orte des Himmels bis zum andern fortgetrieben wird, sollte sie alsdan, indem sie sich mit andern feinen Dünsten vereiniget, die durch das Reiben ihrer Theile die Luftelektricität aufs neue erregen, nicht einen Strahl bilden können, der von einiger Dauer wäre? Sollte sie nicht einen Haufen noch nicht entzündeter Dünste dadurch erleuchten können? Sollten sich nicht die ölichten und sauern Theile in der Luft mit einander vermischen, und aus deren Vermischung bey der Luftelektricität Dünste entstehen können, die wie die Materie des Phosphorus leuchten?

Man weiß ja auch noch, daß die elektrische Materie in einer verdünnten, und von groben Dünsten

gereinigten Luft weit stärker leuchtet, als in einer dicken, wie aus allen Versuchen erhellet, die man im luftleeren Rayme durch die künstliche Elektricität angestellt hat.

814. Versuch.

Herrn Prof. Cramers Lehre' vom Nordlicht.

Hr. Prof. Cramer nimmt in seiner Schrift: Ueber die Entstehung des Nordlichts ꝛc. an, daß sich eine grosse Menge inflammabler Dünste (die aus Elementarfeuer und Phlogiston bestehen, wo lezteres das erstere wie eine Rinde umschliesset) unter dem heissen Weltgürtel entwickeln, sich mit dem Dunstkreise vermischen, und wegen ihrer Leichtigkeit bis auf eine beträchtliche Höhe in demselben aufsteigen. Diese werden mit andern heterogenen Lufttheilchen ausgedehnt, so, daß die weniger erwärmte Luft in den gemässigten Zonen ihnen von allen Seiten widerstehen muß. Weil sich nun die Luft unter der heissen Zone wegen ihrer Federkraft nicht einschliessen lässet, so wird sie sich dahin ausbreiten, wo sie den geringsten Widerstand findet, das ist, sie wird sich über der dichtern Luftschicht der kältern Zonen ansammeln, und auf derselben schwimmen. Da sie mit der Erde eine concentrische Gestalt annimmt, so wird der Bogen derselben desto gewisser werden, je höher er sich über der Erde befindet. Sind nun die inflammablen Dünste in der Nachbarschaft der Pole angelangt, so werden sie allgemach dichter, senken sich im Dunstkreise mehr oder weniger, nach dem

ihre

ihre specifische Schwere in Rücksicht der Luftlagen, durch welche sie dringen, grösser, oder kleiner ist. Weil sie nun nicht vollkommen gleichartig bleiben, sondern sich mit heterogenen Theilchen vermischen, und in den unterschiedenen Luftlagen sich an gröbern und kältern Theilchen reiben, so wird ihre äussere Rinde zerspringen, das Elementarfeuer sich befreyen, und in der Luft eine Entzündung hervorbringen, deren Erscheinung wir das Nordlicht nennen. Auch kann die Entzündung von elektrischen Dämpfen entstehen, so, wie Bliz und Donner sich in der Atmosphäre äussern.

§. 324. 325.

Vers. 175.
Vers. 176. } §. 28.

815. Versuch.

Elektrisirter nasser Schwamm.

Man tauche einen Schwamm in Wasser, hänge ihn an den Konduktor, und drehe die Elektrisirmaschine: das Wasser, welches vorher nur herabtröpfelte, wird nunmehr sehr häufig herabfliessen, und im Dunkeln eine Art von Feuerregen bilden.

§. §. 326. 327.

816. Versuch.

Würket die Elektricität auf die Formirung des Schnees?

Es ist aus den zuverlässigsten Beobachtungen unlaugbar, und wird durch den Gebrauch der zu den §. §. 311 und 312. beschriebenen Instrumenten klar bewiesen, daß der Schnee sehr oft Elektricität enthält. Nun entstehet aber die Frage: Ist die Elektricität die einzige würkende, oder doch eine mitwürkende Ursache der Kristallisation des Schnees? Manche Physiker haben diese Frage, gestüzt auf einige Erfahrungen, mit Ja beantwortet. Vorzüglich beruffet man sich auf den vom Herrn Sage geführten Beweis, daß die Säure des elektrischen Fluidums, verbunden mit einem feuerfesten Alkali, ein Mittelsalz darstelle, welches dem ähnlich ist, das durch die Verbindung der Phosphorussäure mit eben diesem Alkali hervorgebracht wird. „Ich nehme, saget Herr Sage, einen Recipienten, und fülle in denselben etwas Weinsteinöl, stecke dann in ihn eine kupferne Stange, die ich unten mit einem Kork umgeben habe, so, daß nur ein Zoll der Stange von dem Weinsteinöl berührt wird; hierauf seze ich den Recipienten mit dem Leiter einer Elektrisirmaschine in Verbindung, und lade ihn dann zwey ganze Stunden lang, und zwey Tage nachher finde ich unter dem Weinsteinöl würfelförmige Kristallen.“ — Andere Phy-

Physiker hingegen behaupten, daß die Elektricität nur mittelbarer Weise zur Kristallisation des Schnees, so, wie anderer Körper, beytrage.

817. Versuch.

Frost, und Schneefiguren auf Glas.

Man trockne zu der Zeit, wann die Glasscheiben zu gefrieren anfangen, die dazu bestimmte Scheibe rein ab, mache alsdann mit dem Knopfe einer gelaenen Flasche die beliebige Zeichnung darauf, und hauche hernach dieselbe mehrmal an, so, daß sie davon anlaufe, und lasse sie also gefrieren.

818. Versuch.

Desgleichen.

An einem recht kalten Wintertage bezeichne man eine Fensterscheibe eines eingeheizten Zimmers mit dem Knopfe einer geiadenen Flasche nach beliebigen Richtungen Darauf bringe man in die Nähe desselben ein Kohlfeuer, auf welchem ein Gefäß mit kochendem Wasser stehet, dessen Dünste sich an die Glastafel anlegen, und in kurzem auf den bezeichneten Streifen in den schönsten Figuren frieren werden. Natürlich erscheinen die Figuren anders, nachdem die Flasche positiv, oder negativ geladen war.

§. 328.

819. Versuch.

Herrn Prof. Voigts Erklärung von der Formirung des Hagels.

Ich stelle mir vor, saget Hr. Prof. Voigt, der Herausgeber des Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte, VII. B. I. St. S. 37., in der Atmosphäre bilden die Dünste, besonders an schwülen Tagen allerley pyramidalische, polypen- und pflanzenartige Gruppen oder Partien, die aber wahre Ephemeren sind, und eben so schnell wieder vergehen, als sie entstanden waren; nur wann durch eigne Naturkräfte, z. B. durch die Wirkung der Elektricität der Zustand der Wärme plözlich mit dem der Kälte abwechselt, wie es der Fall bey Entstehung des Hagels ist, da können solche sonst schnell vorübergehende Gruppen auf einige Zeit fixirt, und unsern Augen bemerkbar gemacht werden. Beym Hagel ist diese Erscheinung zwar am auffallendsten, allein sie zeiget sich doch auch schon am Reif und Schnee, und selbst an den Wolken, besonders an denen, die bey der Veränderung des Wetters jähling entstehen; weniger freylich bey den allmählich entstehenden, weil da die Dunstgestalten meist schon wieder zerstöret sind, ehe sie sichtbar werden.

820. Versuch.

Von Hagelableitern; vom Hrn. Prof. Boeckmann.

Der philosophische Marggraf zu Baaden hat an 2. Orten, die in seinen Ländern den Hagelschlägen am meisten ausgesezt waren, auf seine Kosten einen physischen Versuch machen lassen, ob nicht vielleicht mehrere, mit ableitenden Spizen versehene, hohe Stangen, an hochgelegenen Orten nach der Gegend hin gesezt, woher die meisten Hagelwetter zu kommen pflegen, einige heilsame Würkung äussern sollten, jene fürchterliche Plage des Landmanns, wo nicht ganz abzuwenden, wenigstens doch in etwas zu mildern. —— —— Die Veranlassung zu diesem Entschluße waren theils landesväterliche Gesinnungen, theils die Vermuthungen mehrerer grosser Physiker, die dieses schreckliche Meteor, nicht ohne Wahrscheinlichkeit, für eine Würkung der Luftelektricität erklären; weil nemlich Hagelkörner, in isolirten Gefässen aufgefangen, unlaugbare Zeichen der Elektricität geben; weil Schlossen selten ohne Begleitung von Donnerwettern wüten; und weil sie am häufigsten im Sommer sind, und im Winter nie, ohne bey Ausbrüchen von Donnerwettern; weil zwischen dem Hagel und Schnee einige unläugbare Aehnlichkeit, und die Entstehung des Schnees durch Elektricität ziemlich bewiesen ist; weil die Elektricitätsmesser bey herannahenden Hagelwolken stärkere Merkmale der Elektricität von sich geben; und weil auf den Spizen der Maste, Thürme und Gewitterableiter bey vorüberziehendem Schlossengewölke die

sogenannten St. Elmus Feuer bemerkt worden sind: — — Lauter physische Gründe zu einer wahrscheinlichen Aehnlichkeit zwischen dem Entstehen der Donnerwetter und der Schlossenschauer! Sollte sich denn daraus nicht schliessen lassen, daß auch die Hagel zu ihrer Entstehung sehr wahrscheinlich Elektricität mit erfordern, und ist denn nicht glaublich, daß auch die Abführung der elektrischen Materie aus der Atmosphäre die Ursache der Entstehung derselben wenigstens schwächen könne? — So würden mehrere Blizableiter um, oder an einem Orte eine doppelte vortheilhafte Würkung haben.

Es ist dieser Versuch gewiß der Unterstüzung weiser Fürsten nicht unwürdig, weil dadurch theils ein Saz der theoretischen und praktischen Naturlehre aufgeklärt und entwickelt, theils eine ökonomische Wahrheit zum Wohl ganzer Länder, untersucht, und ins Licht gestellt wird.

Der Versuch selbst ist ausserdem leicht, und mit sehr wenigen Kosten verknüpft. Es dürfen nemlich nur an einigen Gegenden, die am meisten diesem Uebel ausgesezt sind, etwa 12. bis 16. ungefähr 2-. Schuh hohe Stangen aufgerichtet werden, woran oben einige messingene Spizen zu befestigen sind, von welchen 1. Zoll breite Blechstreifen, die auf Schlosserart mit Pech überstrichen werden können, an der Stangen herunterlaufen, und etliche Fuß tief in den Erdboden hineingehen. Eine solche Ableitung kann, wenn man das Holz nicht rechnet, etwa auf 2. bis 3 fl. zu stehen kommen. Es ist übrigens zu bemerken, daß diese Stangen nur die vernünftige

künftige Absicht haben können, die Entstehung des Hagels zu verhindern, nicht aber den würklichen Ausbruch desselben. Sind nemlich die Schlossen schon einmal gebildet, und werden sie also aus benachbarten Gegenden durch Winde zu uns geführt, so werden sie freylich, ohne daß wir es weiter sehr verwehren könnten, nach den Gesezen der Schwere herunterstürzen müssen.

§. 329.

821. Versuch.

Elektricität des Thaues.

Merkwürdig ist, daß in den Nächten, wo Hr. Achard Tags vorher keine Elektricität bemerkte, auch kein Thau fiel, da er gleichwohl in allen übrigen Nächten in grösserer und geringerer Menge gefallen war. Dieß giebt wenigstens viel Grund, zu vermuthen, daß die Elektricität an der Entstehung des Thaues grossen Antheil hat. Hr. Achard stellet sich die Sache ungefähr so vor: Gesezt, es sey die Luft positiv, oder negativ elektrisch, und unser Beobachtungsort auf der Erde sey es nicht, so werden die wässerichten und flüchtigen Theile der Pflanzen, welche die Sonnenstrahlen empor gehoben und in der Luft schwebend gemacht haben, durch Mittheilung elektrisch. Erkältet sich nun die Luft nach Untergang der Sonne, so können sich jene Dünste nicht mehr schwebend in ihr enthalten, und die elektrischen Theile derselben werden von den nicht elektri-

 schen

schen Pflanzentheilen auf der Erdfläche angezogen, wodurch sie solche als Thau bedecken.

Nimmt man weiter an, daß die Erdfläche elektrisch, die Luft aber es nicht sey, so wird der Erfolg dem vorigen ganz ähnlich seyn. Nimmt man endlich an, daß sowohl die Luft, als die Erde, elektrisch, ihre Elektricitäten aber einander entgegengesezt seyn, so wird die Anziehung desto stärker, und der Thau desto häufiger werden; im entgegengesezten Falle aber, wo beyde Elektricität einerley sind, wird kein Thau fallen können, weil statt des Anziehens ein Abstossen geschehen wird.

Man weiß, daß der Thau nicht auf alle Körper mit gleicher Leichtigkeit fället, und daß die ursprünglich elektrischen Körper diejenigen sind, auf welche er sich am häufigsten sezet; dieß ließ sich denn aus obigen recht gut begreifen, zumal da die ursprünglich elektrischen Körper immer eine grosse Verschiedenheit zwischen ihrer und der sie umgebenden Luftelektricität zeigen, welches der Fall bey den leitenden Körpern nicht ist. Hätte nun diese Erklärung Grund, so wäre es wohl bey botanisch-meteorologischen Beobachtungen sehr nöthig, auf die jedesmalige Luftelektricität mit Acht zu geben, da es bekannt genug ist, wie viel Einfluß der Thau auf das Wachsthum der Pflanzen hat.

§. §. 330 331.

822. Versuch.

Elektricität der Nebel.

In den philosophischen Transaktionen von 1773. finden sich Beobachtungen über die von Nebeln entstandene Elektricität; sie beweisen, daß die Nebel fast immer von Elektricität begleitet sind; Auch haben die meisten Nebel einen Geruch, der dem Geruche einer geriebenen Glasröhre sehr ähnlich ist. Hr. Achard stellte deshalb Beobachtungen über diese Sache an, und fand seine Resultate mit des Engländers seinen sehr übereinstimmend. Zweymal bemerkte er sogar, daß, als bey einem Nebel auf einmal die Elektricität schnell verschwand, auch derselbe einige Minuten hernach in Gestalt eines ganz feinen Regens nieder fiel, und ehe eine halbe Viertelstunde verstrich, völlig vergieng, ob er gleich überaus dick gewesen war.

823. Versuch.

Desgleichen.

Abgesetzte, oder niedergeschlagene Dünste, die in grosser Menge im Luftkreise schwimmen, heissen, saget Hr. Hemmer, Nebel, oder Wolken. Jene schweben nahe an der Erde, diese in höhern Gegenden: sonst ist zwischen ihnen kein Unterschied.

Alle Wolken und Nebel sind ursprünglich positiv elektrisch. Denn da sie aus den verdickten Wasserdünsten des Luftkreises entstehen, diese aber immer posi-

positiv elektrisch sind, so müssen es nothwendig die Wolken und Nebel auch seyn. Was die Vernunft hier auf eine untrügliche Art erweiset, das zeiget auch die Erfahrung an Nebeln. So oft Hr. Hemmer diese mit dem Luftelektricitätsmesser untersucht hat (welches mehrere Jahre lang viele hundertmale geschehen): so oft hat er sie positiv elektrisch gefunden.

824. Versuch.

Von dem ausserordentlichen Nebel, oder Höherauch, Heerrauch ꝛc., welcher im Jahr 1783. durch ganz Europa herrschte.

Der ausserordentliche Nebel, welcher sich von der Mitte des Junius 1783. an zeigte, und gleich einem dichten Schleyer, viele Monathe lang fast ganz Europa überzog, erregte wegen der wunderbaren Erscheinungen, die er darstellte, die allgemeine Aufmerksamkeit der Naturforscher. Er zeigte sich in verschiedenen Gegenden zuerst am 18. Junius. Viele Gewitter sind davon die Vorläufer, so, wie die Folgen, gewesen. Es war ein leichter Nebel, der durch die ganze Atmosphäre verbreitet war, durch welchen aber doch die Sonne, obgleich sehr matt, hindurch blickte: denn man konnte an allen Orten gerade in die Sonne sehen, ohne sich gefärbter Gläser bedienen zu müssen, indem die Würkung ihrer Strahlen so schwach war, daß das Aug von ihnen gar nicht beleidigt ward.

Die verschiedenen Farben, unter denen sich das Gestirn des Tages zeigte, hatten nichts Besonderes: sie waren aber die Würkung der verschiedenen Brechungen seiner Strahlen durch den Nebel, dessen Dichtigkeit in verschiedenen Gegenden von zufälligen Ursachen verschiedentlich abgeändert wurde. Da also die Strahlen der Sonne verschiedentlich gebrochen wurden, so konnte es nicht anders kommen, als daß sie bald mit grösserer, bald mit geringerer Leichtigkeit durch den Mittelkörper, den sie zu durcheilen hatten, hindurchdringen mußten, um in das Aug des Beobachters zu fallen. Aus dieser Ursache mußte also die Sonne unter verschiedenen Farben erscheinen. Da aber von den sieben Arten von Strahlen, in welche sich das Licht zersezen lässet, die rothen, die orangenfarbenen, und die gelben die stärksten und lebhaftesten sind, so drangen diese leichter durch diesen neuen Mittelkörper, nemlich durch den Nebel, als die andern. Daher kam es, daß die Sonne bisweilen, wie eine blutrothe Kugel aussah, bisweilen eine gelbe Farbe hatte, noch öfters aber blaß und weißlicht aussah, weil nemlich bald diese, bald jene Strahlen nicht zu uns gelangten. Eine gelbe, oder blasse und weißlichte Farbe zeigte sie gemeiniglich alsdann, wann sie hoch am Horizonte stund; da sie hingegen sowohl bey ihrem Aufgange, als bey ihrem Untergange, wie eine blutrothe Kugel aussah, weil nemlich ihre Strahlen einen grössern Raum zu durchlaufen hatten, und die rothen Strahlen die allerlebhaftesten sind.

Dieser Nebel dauerte einige Monathe hindurch. Die lange Dauer und Allgemeinheit dieses Phänomens war für die Gelehrten eine doppelte Veranlassung, den Ursachen desselben nachzuspühren.

Am 5. Februar eben dieses Jahrs entstund das schreckliche Erdbeben in Calabrien und Sicilien, welches ganzer 5. Monathe dauerte. Häufige Regen waren in diesen unglücklichen Gegenden diesen gewaltigen Erderschütterungen vorhergegangen, welche auf die ganze Atmosphäre Europens den beträchtlichsten Einfluß geäussert hatten: wie die häufigen und starken Veränderungen des Barometers, die den ganzen Februar und März hindurch verspürt wurden, deutlich zu erkennen gaben.

Der Geruch dieses Nebels war bisweilen schwefelhaft. Am 26. 27. und 28. Junius sezte derselbe, wie Marcorelle berichtet, in der Nacht auf die vegetabilischen Körper ein dickes und leimichtes Wasser ab, welches einen wiedrigen und faulen Geruch hatte. Diese Feuchtigkeit war überdies scharf und fressend, so, daß die Blüthe der Weinstöcke und der Oelbäume in den Gegenden von Narbonne davon verdarben, und grösstentheils abfielen. An andern Orten, (z. B. in Nürnbergs Gegenden) hat man beobachtet, daß durch diesen Nebel das Getraide schneller zur Reife gebracht, und überhaupt das Wachsthum und Gedeihen desselben befördert worden ist. — Erscheinungen, die man immer als Würkungen der elektrischen Materie zu beobachten pfleget.

Kaum

Kaum hatte sich dieses Meteor gezeigt, so bemühte man sich mit allem Eifer, die wahre Ursache desselben kennen zu lernen.

Die meisten Physiker hielten dafür, daß die bey der dortjährigen grossen Naturrevolution, nemlich dem Erdbeben in Calabrien und Sicilien, aus der Erde aufgestiegenen Dünste eine grosse Veränderung in der Atmosphäre verursacht haben, von welcher dieser Nebel die nächste und unmittelbare Folge gewesen sey. Eben diesen Nebel, oder vielmehr die damit vermischten schädlichen Stoffe, betrachteten viele als die vorzüglichste Ursache der Wechselfieber und Gallenfieber, welche in verschiedenen Gegenden während dem Sommer und Herbst eben dieses Jahrs epidemisch herrschten.

Einige fügten zu dieser Ursache noch die überaus grosse Nässe des vorhergegangenem Herbsts.

Andere erklärten die Entstehung dieses Nebels also: durch die ausserordentliche Hize des Sommers sey die Ausdünstung der Erde ungemein verstärkt, die Dünste aber so sehr verfeinert und verflüchtigt worden, daß sie sich in die obern Regionen der Atmosphäre begeben hätten, wo sie nun schwebend geblieben wären, und dadurch die Luft ihrer Durchsichtigkeit beraubt hätten.

Andere wieder leiteten den Ursprung dieses Meteors theils vom Mangel an Regen, der einige Monathe vor seiner Entstehung geherrscht hatte, theils von dem häufigen Schnee der Gebürge, und dessen ungewöhnlich späten Schmelzen her.

Herr Abt Bertholon saget folgendes davon: es habe sich im Jahr 1783. das elektrische Fluidum in der Erde überhaupt angehäuft, wie bisweilen durch die Zusammenstimmung gewisser Umstände zu geschehen pfleget. Hätte dieser Ueberfluß des elektrischen Fluidums nicht aus der Erde hervorbrechen können, so würden häufigere Erderschütterungen entstanden seyn. Allein da sich dieses Fluidum auf verschiedene Arten, theils durch örtliche Erdbeben, theils durch verschiedene vulkanische Ausbrüche zerstreut hatte, so waren jene traurigen Würkung dadurch verhindert worden. Es hatte aber das aus der Erde hervorgedrungene elektrische Fluidum anfänglich viele wässerichte Dünste mit sich fortgenommen, und hoch in die Luft geführt. Nun waren zwar diese Dünste sehr plözlich zerstreut worden: allein neue Ausbrüche des elektrischen Fluidums trieben wieder andere, nicht wässerichte, Dünste aus der Erde hervor, welche eigentlich diesen ausserordentlichen Nebel bildeten. Es waren also die Erderschütterungen in Calabrien und Sicilien keineswegs die Ursache dieses Nebels, sondern sie waren vielmehr, so, wie der Nebel selbst, eine Würkung des in der Erde überflüssig angehäuften, und zu verschiedenen Zeiten aus ihr hervorbrechenden elektrischen Fluidums.

Diese Erklärung lässet sich durch viele zuverlässige Beobachtungen rechtfertigen, indem das ganze Jahr hindurch das elektrische Fluidum bald in der Erde, bald in der Atmosphäre überflüssig angehäuft, und also dessen Gleichgewicht sehr oft aufgehoben war, weßwegen man in diesem Jahre in den meisten Gegenden

genden häufige schreckliche und anhaltende Wetter bemerkt hat.

* * *

Läßet sich vielleicht aus dem vorstehenden erklären, warum in dem darauf folgenden Winter eine so entsezliche Menge Schnee gefallen ist, und zu Ende des Monaths Februar 1784. grosses Wasser und fürchterliche Ueberschwemmungen in vielen Ländern Europens so entsezliche Verwüstungen hervorgebracht haben, welche in der Geschichte unserer Zeiten als merkwürdig aufgezeichnet sind?

825. Versuch.

Herrn Pfarrers Christs zu Rodheim Bemerkungen von eben demselben.

Herr Christ beschreibet diesen ausserordentlichen Nebel also:

„Den ausserordentlichen Höherauch haben wir nun bereits vier Wochen lang ununterbrochen, nur 3. Tage ausgenommen, die heiter waren. Dieser hat allerdings etwas ausserordentliches, einmal in seiner anhaltenden Dauer, hernach in seiner Heftigkeit und Dichtheit, ferner in seiner Allgemeinheit, und endlich auch in Ansehung seiner zur Zeit bekannten Würkungen.

Die Hartnäckigkeit dieses Höherauchs ist ganz besonders. Weder der Nordwind, noch Ostwind, ist vermögend, ihn zu vertreiben. Was reiniget sonst die Luft mehr, als ein ausgebrochenes, mit Regen begleitetes Gewitter? — — Wir hatten

Gewitter, wir hatten Wind von Norden, von Nordosten, von Westen, und der Höherauch dauert noch. — Einen wahrscheinlichen Grund und Ursache dieser anhaltenden Dauer zu finden, bin ich auf alle möglichen Umstände aufmerksam gewesen. Ein jeder wird mit mir beobachtet haben, daß wir bey diesem Höherauch beständig Wind, und öfters starken Wind, gehabt haben, wenige Tage um Johannis ausgenommen. Unstreitig war er in der höhern Region unserer Atmosphäre, wo der Höherauch erzeugt worden, weit stärker; denn der Wind in der Nähe unsers Erdbodens mag eine Folge des gehobenen Gleichgewichts der obern Luft seyn. Mithin dünket mir wahrscheinlich, daß ein starker und bisher beständig anhaltender Wind in der höchsten Gegend der Atmosphäre diesen starken und heftigen Höherauch in der Nähe unsers Erdbodens erhalte, und auch heruntergetrieben habe, nachdem einmal die hohe Luft mit einer grossen Menge solcher Dünste durch einen ausserordentlichen Zufluß geschwängert war, daraus die Hize der Sonne den Höherauch modificirt hatte. — Darinnen bestärket mich die Wahrnehmung am 3. Julius, da drey Tage lang zuvor der Höherauch ganz verschwunden, oder vielmehr, wohlgemerkt! in die Höhe gezogen war, und sich das Gewitter entsponnen hatte. Die schwüle Hize, welche ohne dem die Luft ausdehnet, und sodann unter dem Namen des Windes neben aus, oder unter sich fortflieſſet, und dazu der Bliz, welcher ebenfalls plözlich ein Vacuum machet, in welches die Luft mit grosser Geschwindigkeit eindringet,

get, sobald er verschwindet, verursachte einen heftigen Windstoß, der den Höherauch sichtbar wieder heruntertrieb, und zwar von der Gegend des Gewitters zuerst, da denn bald der obere Wind sich weiter erstreckte, daß der Höherauch wieder allgemein wurde. — Wiederum habe ich die ganze Zeit beobachtet, daß der Höherauch des Nachts meist am geringsten gewesen, und öfters der Himmel ganz heiter, daß der Mond helle geschienen, und man glaubte, der Höherauch seye nun völlig verschwunden. Allein nach 4. Uhr Morgens, nachdem die Sonne am Horizont erschienen, kam plözlich der Höherauch und zwar vom Aufgange her, und wurde immer stärker, und nach 6. Uhr fieng fast allemal der Wind an zu streichen. — Deutlich erkläret diese Beobachtung, wie der Wind diese Dünste aus der hohen Luft auf die Erde bringe. Sobald die Sonne über dem Horizonte ist, erwärmet sie die Luft und zwar diese, so ihr am nächsten ist, zuerst. Die Luft wird durch die Wärme ausgedehnt, es erzeuget sich der Wind in der Höhe zuerst, und dieser drücket den Höherauch herunter, endlich nach Verlauf einer, oder anderthalb Stunden spüren wir diesen Wind auch in unserer niedern Atmosphäre, und bis auf der Erde.

Aber wo kommet wohl die ausserordentliche Dichtigkeit dieses Höherauchs her? — — Man sollte kaum glauben, daß dieser öfters so dichte Dampf ein wahrer Höherauch seye, wenn uns nicht seine Beschaffenheit davon überzeugte. Anfänglich hätte man glauben sollen, daß wenigstens ein eigentlicher Nebel damit verbunden seye. — Es muß allerdings

eine grosse Anhäufung von Dünsten in den obern Luftgegenden Statt finden, welche sich auf eine beträchtliche Höhe gesammelt haben. Ausserordentliche Folgen sezen ausserordentliche würkende Ursachen voraus. Daß aus den gewöhnlichen Ausdünstungen von unserer Erde nur der gewöhnliche Höherauch erzeugt werde, hat die lange Erfahrung gelehrt und bewiesen: denn niemand erinnert sich dergleichen heftigen und so lang anhaltenden Höherauchs.

Wo kann nun aber höchstwahrscheinlicher Weise die ungeheure Menge Dünste, woraus dieser ausserordentliche Höherauch erzeugt worden, und noch täglich erzeugt wird, anders hergekommen seyn, und vielleicht noch täglich herkommen, als von der bekannten in diesem Jahre sich geäusserten Revolution und heftigen Gährung unsers Erdkörpers? — — Die Erdbrände äussern sich in diesem Jahre so weit und breit, so nah und fern, als man je in den Geschichtbüchern ein Beyspiel finden möchte. Nicht nur Sicilien und Calabrien hat die traurigsten Würkungen davon empfunden, sondern wir haben auch neuere Berichte aus Island, daß an den äussersten Vogelklippen eine ganze Insel von anderthalb Meilen groß in Feuer stehe; ja, in dem Innersten unsers Deutschlands haben wir, nach den neuesten Berichten, wenn sie anderst gegründet sind, die Aeusserung eines wahren Erdbrands, da sich der Gleichberg bey Hildburghausen nach fürchterlichem innerlichen Krachen bereits mit dickem Schwefelrauch geöfnet hat. — Welch eine Menge Dünste müssen sich nicht von jenen Erdbränden vor und

bey

bey ihrer Aeusserung nach und nach losgerissen haben, und in der Luft zu uns geflossen seyn, welche aber die Sonne erst zum Höherauch modificirt hat. Denn wenn es lauter elektrische Theilchen wären, so würden uns solche bey einem entstandenen Gewitter den jüngsten Tag gebracht haben; zumal da die Ausbreitung dieses ausserordentlichen Höherauchs fast allgemein ist, und ich dieser Tagen von einem Reisenden aus Marseille versichert worden bin, daß derselbe seit drey Wochen daselbst, und bis in diese Gegend gedauert habe: wie wir dem auch aus Paris nähere Nachrichten aus den Zeitungen haben.

Die Würkungen dieses besondern Höherauchs waren bis daher, und so viel zur Zeit bekannt ist, wenigstens bey uns in so fern ausserordentlich, daß er solchen Pflanzen und Gewächsen, nicht merklich geschadet, welchen sonst der gewöhnliche Höherauch geschadet, und welchen sonst der gewöhnliche Höherauch am gefährlichsten ist. — Ich habe zwar an den meisten Bäumen, absonderlich in den Waldungen, eine ausserordentliche Gährung gefunden: die Blätter der Eichbäume sind ganz von Honig, wie mit Firnis überzogen; die Lindenbäume träufeln und kleben, und an den Blättern der Buchbäume, die sonst selten Honig ausschwizen, habe ich diese ganz neue Entdeckung gemacht, daß ich aus den Poren derselben ausgeschwizten Honig, wie Zucker verhärtet, gefunden habe. Auf einem Blatte lagen öfters 10. bis 20. helle weisse Perlen, meist wie ein Hirsekorn groß, die herabrollten, wann man das Blatt bewegte, zum Theil aber anklebten, und

wann man die Perlen auf die Zunge legte, so zerschmolzen sie wieder zu Honig. Auch auf der untern Seite der Blätter befanden sich bisweilen solche Zuckerperlen, und man hätte ganze Gefässe füllen können. — (Eben so entspringet das Manna der Ahornbäume in Calabrien und Briançon. So lang es flüssig ist, triefet es von den Blättern, wird es aber dicke, so nimmt es die geronnene Gestalt an, unter der es gemeiniglich verbraucht wird. —) Alle Hecken und Gesträuche, absonderlich an der Höhe und an Bergen, sind voll Honigthau, und manche Bäume werden bereits gelb, und verliehren das Laub; an andern sind die Blätter zusammengerollt, und voll Blattläuse. An einigen Kirschbäumen habe ich dieser Tagen diesen unordentlichen Trieb wahrgenommen, daß sie sogleich nach der Zeitigung ihrer Früchte an einigen Aesten wieder neue Blüthen getrieben haben, und mögen solche auch dadurch ihrem Verderben sich nähern. Der Klee hat häufig Honig ausgeschwizt.

Allein das Wunderbare dabey ist, daß die in der Blüthe stehenden Gewächse und Früchte, welche sonst bey Höherauchen am meisten leiden, vollkommen gesund sind, wenigstens in hiesiger Gegend. Die Schottenfrüchte, Erbsen, Linsen, Wiken ꝛc., denen sonst der Höherauch ein Gift ist, stehen vortreflich, der Waizen, der sonst in der Blüthe unsäglich Schaden vom Höherauch leidet, hat bey diesem allgemeinen und ausserordentlichen Höherauch glücklich abgeblühet, und bereits gesunde Körner;

und

und so ist es mit andern mehr, und besonders mit dem Weinstock.

Der Einfluß dieses Höherauchs auf die Witterung ist allerdings merklich. Die Trockenheit seiner Natur vermehret die Dürre; sogar die Abend- und Morgenthaue lassen nach, und hören fast gänzlich auf. Die Sommerfrüchte, Gersten, Haber ꝛc. sind bereits halb verlohren. Der Grasboden ist ausgebrannt, und Grummet wird keine Sense stumpf machen. — Wahrscheinlich möchte der Höherauch noch bis gegen Ende des künftigen Augustmonats fortdauern, wenn er sich schon auch zuweilen verliehren dürfte. —

Ueber die Folgen, welche diese ausserordentliche Witterung in Absicht auf die Gesundheit des menschlichen Körpers haben möchte, will ich nicht urtheilen. Wenigstens schliesse ich aus der Natur dieser trockenen Dünste, daß sie nicht so ansteckend sey, und zu Faulfiebern den Körper so disponire, als die neblichten und feuchten Dünste, wohl aber zu Seitenstechen und dergleichen. Hecktischen Personen und denen, welche an der Brust leiden, muß diese Witterung heftig zusezen. Mit dem Uebel böser Augen werden mancher Orten durch diesen Höherauch ganze Familien behaftet. — — Was indessen manche Arbeiter im Felde über Schwefelgeruch und Stremmung auf der Brust geklagt haben, davon konnte ich nicht überzeugt werden. Ich habe einen empfindlichen Geruch, und habe mich auf hohe Berge begeben, ich konnte aber keinen Schwefel riechen, und glaube, daß diese Leute ihre heftige Ausdünstung

gerochen, und, durch Furcht und Einbildung geleitet, sich geirrt haben. — — Daß aber manche alle diese elektrischen Theile in der Luft, und den ganzen Höherauch den vielen Wetterableitern zuschreiben wollen, deren man sich hauptsächlich in England, den Niederlanden, und sonst zu dieser Zeit, häufig bedienet, scheinet mir allzuweit hergeholt zu seyn: denn diese sind in der That viel zu unbeträchtlich, die elektrische Materie der Luft so zu entziehen, daß dadurch diese grossen Ereignisse der Natur, und dieser allgemeine ausserordentliche Höherauch bewürkt werden könnte. — — Die kläglichen Nachrichten, welche wir von vielen Gegenden und Ländern her, aus Ungarn, Glaz, Bayern, Frankreich u. d. von den entsezlichsten Gewittern, die grossen Schaden angerichtet, haben, geben deutlich zu erkennen, daß die in diesem Höherauch eingeschlossenen und damit verbundenen elektrischen Theilchen sehr vieles zu den grossen Empörungen in der Atmosphäre beygetragen, Stürme und Wolkenbrüche, und die schädlichsten Ueberschwemmungen verursacht haben."

826. Versuch.

Elektricität der Dünste.

Neuere Versuche, wovon oben schon einige vorgetragen worden sind, haben gelehrt, daß jeder aufsteigende unsichtbare Dunst elektrisch ist. Da nun in den Luftkreis unaufhörlich unsichtbare Dünste aufsteigen, und die Wolken selbst aus einem Niederschlage dieser Dünste entstehen, so scheinet es sehr natürlich,

türlich, diese Eigenschaft der Dünste, wo nicht für die einzige, doch gewiß für eine, Hauptursache der Elektricität der Luft und Wolken anzunehmen.

827. Versuch.

Auflösung des Wassers in Dünste durch die Elektricität.

Man wähle zu diesem Versuch ein Glas Fig. 291. Kupfert. XXIX., dergleichen man gewöhnlich als Dintenfässer gebrauchet. Man lasse durch den Kork zwey Dräthe gehen, deren einer a. durch eine Glasröhre geführt ist, und bringe einen Tropfen Wasser zwischen die Dräthe c. d., vermittelst eines Pinsels, oder einer mit Wasser gefüllten Glasröhre, nun stecke man den Propf sehr locker ein, und entlade durch beyde Dräthe eine starke Ladungsflasche, so wird der Tropfen Wasser alsbald in Dunst aufgelöset werden. Dabey aber gebe man ja Achtung, daß die Kette b. blos durch Berührung, und nicht durch Einhängen mit dem äussern Flaschenbeleg in Verbindung sey, weil der Propf öfters herausgeworfen wird, ein festes Einstecken des Propfes aber das Zerspringen des Glases verursachen würde. Noch räthlicher ist es, den Propf also zuzuschneiden, daß der Dunst durch die Oefnung dringen kann. Bey Batterieentladungen ist man nie sicher, daß das Glas ganz bleibe: denn die zu schleunige, und gänzliche Verwandlung des Wassertropfens in Dunst lässet oft keine Zeit übrig, daß lezterer durch die Oefnung

des Propfs dringen könne. Daher aber ist bey diesem Versuche gute Vorsicht zu empfehlen.

828. Versuch.

Desgleichen.

Man entlade eine Batterie durch einen Wassertropfen, den man vorher auf den Knopf einer von ihren Flaschen hat fallen lassen, so wird der ganze Tropfen augenblicklich in Dampf zerstreut; auch sind die Funken weit länger und dichter, als gewöhnlich.

Man siehet aus diesen und anderen Versuchen, deren einige zu dem §. 271. angeführt worden sind, 1) daß die elektrische Materie die Theile der widerstehenden Substanzen, durch welche sie gehet, nach allen Richtungen zu zerstreuen suchet, und 2) daß sie nicht allein die Wassertheilchen von einander trennet, und eben so, wie das Feuer, in Dämpfe zerstreuet, sondern auch dieses mit ungemeiner Gewalt und Geschwindigkeit thut.

Vers. 181.
Vers. 182.
Vers. 183. } §. 28.
Vers. 184.
Vers. 185.

829. Versuch.

Elektricität verdämpfet das Queckſilber.

Hr. Beccaria bemerket, daß, wenn man einen Schlag auf eine gewisse Weite durch einen, oder mehrere

rere Tropfen Queckſilber gehen läſſet, ſich der Schlag durch die Tropfen verbreitet, und ſie in Dämpfen auftreibet: ein Theil dieſer Dämpfe ſteiget in Form eines Rauchs in die Luft, und ein Theil bleibet am Gläſe hangen.

830. Verſuch.

Künſtlicher Thau.

Man elektriſire die Luft, d. i. die in derſelben ſchwebende Feuchtigkeit, oder andere Dämpfe, in einem wohl verwahrten Zimmer, und erhebe eine Flaſche, welche man mit kälterm Waſſer, als die Luft im Zimmer iſt, gefüllt, und in einer gläſernen Röhre iſolirt hat, ſehr hoch in dieſem Zimmer. Die Iſolirung des Glaſes muß man mit warmen leinenen Tüchern zu unterhalten ſuchen. Die elektriſche Phänomene zweyer an der Flaſche hangenden Fäden werden die Erſcheinungen der Elektricität des Thaues ſehr genau darſtellen. Hieraus werden ſich die verſchiedenen Arten an den Tag legen, auf welche dieſe Elektricität entſtehet, je nachdem die elektriſirten Dämpfe im Zimmer dünner, oder dichter ſind, nachdem der Unterſchied zwiſchen der Wärme der Luft im Zimmer und des Waſſers in der Flaſche gröſſer, oder geringer, und die Iſolirung der Flaſche mehr, oder weniger vollkommen iſt.

§. 332.

831. Versuch.

Herrn Quinquets Versuch, Nebel, Reif, Schnee und Hagel zu erzeugen.

Herr Quinquet machet ein Bad von kaltem Wasser 18 ½ Grad unter dem Gefrierpunkt. Er sezet ein mit Wasser angefülltes cristallenes Gefäß hinein, und bringet eine grosse Menge elektrischer Materie in dasselbe, die er sogleich wieder herausziehet, um sie dem gemeinschäftlichen Behälter, das ist, dem Bade des kalten Wassers, wieder zu geben, so, daß die elektrische Materie bloß durch das im Gefässe enthaltene Wasser gehet.

Das Einlassen und Ausziehen, kurz, dieser schnelle Durchgang der elektrischen Materie im Wasser bewürket die Verwandlung desselben in Schlossen. Es geschiehet also eben das, als wenn man zu einer Zeit, da es hagelt, das Gefäß mitten in die Atmosphäre gestellt hätte, wo es sich denn mit Schlossen und Wasser anfüllen würde. Man bekommet Regen statt des Hagels, wenn der Versuch in einer mittlern Temperatur gemacht wird.

Herr Quinquet tränket zu diesem Ende eine baumwollene Schnur mit Wasser, wodurch die in dem Gewölke enthaltene Dünste vorgestellt werden. Diese Schnur bringet er unter das elektrische Fluidum, und in dem Augenblick, da es sich des Ueberflusses seiner elektrischen Materie auf dieser künstlichen Wolke entladen hat, ziehet sich die baumwollene Schnur

zusammen, und drücket ihr Wasser in der Gestallt des Regens aus,

Um den Reif nachzumachen, ließ er Wasser, welches in Dünste verwandelt war, in einen Recipienten, welcher in dem kalten Bade von 18½°. stund, und sogleich wurde der Recipient innwendig mit einem würklichen Reife bedeckt. Bey der Fortsezung des Versuchs entstund eine solche Menge Schnee, daß das Gefäß ganz voll davon wurde, und dieser Schnee verwandelte sich sogleich in Hagel, da Hr. Quinquet eine elektrische Materie durch das Gefäß gehen ließ, worinnen dieser Schnee befindlich war.

Von 13. Versuchen, das Wasser unmittelbar tn Hagel zu verwandeln, sind nur 2. vollkommen gelungen und vielleicht gehet es in Natur (zu unserm Glücke!) eben so zu.

Viele in der Lehre der Elektricität noch nicht genug unterrichtete Personen, könnten aus den jezt angeführten Versuchen des Quinquets leicht den falschen Sehluß ziehen, daß man blos durch die Elektricität Schnee und Hagel hervorzubringen im Stande wäre. Allein dies war gar nicht seine Meinung, sondern vielmehr, daß er die Elektricität blos für eine gelegenheitliche Ursache, die Kälte hingegen für die wahre, oder würkende Ursache der Entstehung des Schnees und des Hagels, und mit einem Worte des Eises hielt. Er glaubte nemlich, das elektrische Fluidum diene bey seinen Versuchen blos dazu, die wässerichten Dünste zu zerstreuen, und gegen die innern Wände des in kaltes Wasser gestell-

ten

ten Gefässes zu treiben, und verursache dadurch demnach das Gefrieren derselben nur zufällig.

Herr Langenbucher machet den Vorschlag, diesen Quinquetischen Versuch auf folgende Art zu machen:

Man nehme eine grosse zinnerne Schüssel a. Fig. 292. Kupfert. XXIX., fülle sie mit Schnee, der mit Meersalz, oder Salmiak vermengt ist, um ihm den 15. Grad des Branderischen Thermometers Eiskälte zu geben, in welchen Grade das Eis als trocken anzusehen ist. In diesen Schnee stelle man das gläserne Gefäß b., welches eine weite Oefnung hat; c. ist eine Dampfkugel, die in eine Glutpfanne gesezt wird. Ueber die Oefnung der Dampfkugel stecke man eine gebogene Glasröhre d.; und verkütte sie mit einem kalten Kütt. Wird nun diese Glasröhre in die Oefnung des Glases b. gesteckt, und unter die Dampfkugel Kohlfeuer gemacht, so werden die herübergehenden Dünste sich sogleich in Nebel verwandeln, nnd das ganze Glas erfüllen, auch an dem Glase ein Glatteis sich ansezen, wenn die Kugel von der Kälte in eine Wärme gebracht würde.

Stecket man Reiser, oder entblätterte Zweige e. e. e. in das Glas b., so wird dieser Nebel auch Reif ansezen.

Elektrisirt man aber den Nebel durch Dräthe f. und g., so wird sich ein lockerer Schnee in demselben anhäufen, der das ganze Glas erfüllen wird.

Soll nun auch Hagel entstehen, so lasse man starcke Erschütterungsfunken durch den Schnee schlagen, so ballet sich der Schnee zu Gries. Schicket

man

man aber die verstärkten Funken zu frühe durch den Schnee, so kann das nicht erfolgen, weil der Schnee noch zu locker ist, und gleich bey der Erschütterung nicht genug an seinen benachbarten Schneeflocken sich reiben kann. Vielleicht, saget Herr Langenbucher, lag darinnen der Grund; warum Herrn Quinquet der Versuch eilfmal mißlang, und nur zweymal gelang.

832. Versuch.

Herrn Seiferhelds Versuch, Wassertropfen durch die Elektricität in Hagel zu verwandeln.

Zu einer Zeit, da der Himmel ganz heiter war, und in freyer Luft grosse Kälte herrschte, versuchte Herr Seiferheld, dessen eigene Erzählung hier wörtlich folget, den einfachen elektrischen Funken durch einen Wassertropfen, den er auf seinen Konduktor sezte, gehen zu lassen, in der Hofnung, es werde dadurch der Funke merklich verlängert werden können. Es geschahe zwar dieses, allein da er niemand bey sich hatte, der die Maschine drehte, oder den Funken abnahm, welches doch während dem Umlauf der Elektrisirkugel geschehen mußte, so unterbrach er sein Geschäft, und wartete, bis die Nacht einbrach.

Nun schritt er wieder zu seinem Versuche, ließ sein Zimmer uneingeheizt, und fand den Stand des Thermometers, welches an der Gipswand 8. Schuh von ihm entfernt gegen Süden hieng, nach Reaumur 13. Grad unter ○. Da er seine Maschine damalen

malen besonders starkwürkend fand, holte er in einem zinnernen Becher Wasser, das den ganzen Tag in einem kupfernen Gefässe gestanden war, tauchte seinen Mittelfinger in diesen Becher, sezte den an der Spize seines Fingers hängenden Wassertropfen sorgfältig erhaben auf, und zog Funken aus diesem einer Erbsen grossen Wassertropfen; alle Funken, die er, während ein anderer die Maschine trieb, mit einer fein polirten messingenen Kugel abnahm, waren lebhaft, und folgten schnell auf einander.

Nachdem er sich lange damit vergnügt hatte, so fiel ihm ein, den Versuch mit dem verstärkten Funken zu machen. Er stellte deswegen eine Ladungsflasche, deren Beleg 18. Zoll hielt, also an seinen Konduktor, daß das Rohr der Flasche den Konduktor genau berührte. Ferner sezte er auf dieses Rohr abermal einen Wassertropfen, nahm die an die Belegkette angehängte $1\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser haltende Ausladkugel in seine rechte Hand, hielt sie 1. Zoll hoch über die Mitte des Wassertropfens, und liess also die Flasche durch diesen Tropfen sich entladen; und sahe auf einmal, daß sein Wassertropfen eine Milchfarbe bekam, auch nunmehr die Entladung nicht mehr so schnell, wie im Anfang, erfolgte.

Er untersuchte sein Wasser — und siehe! es war Milcheis.

Er erneuerte diesen Versuch — der Erfolg war dem vorigen, nur unter ungleichen Entladungen, ganz gleich.

Nun stellte er sowohl auf den Konduktor, als auf das Horizontalrohr der Flasche einen Tropfen Wasser

ser, ließ augenblicklich die Maschine drehen, und hielt die Ausladkugel etwas näher über den Wassertropfen, damit die Entladung schneller (fast in Zeit von 4. bis 5. Sekunden) erfolgte; nachdem sich die Flasche achtmal entladen hatte, so war der elektrisirte Wassertropfen Milcheis, der unelektrisirte auf dem Konduktor aber helles Wasser.

Er wiederholte seinen Versuch von neuen: unter neunmal schlug er einmal fehl.

Er sezte wieder 2. Wassertropfen auf, aber, anstatt er den elektrischen Funken durch den Tropfen des Horizontalrohrs gehen ließ, nahm er die Entladung auf dem Tropfen des Konduktors ab: und kaum hatte sich die Flasche einigemal entladen, so war auch dieser Wassertropfen Milcheis, und der andere helles Wasser. Darauf endigte er diesen Abend das Elektrisiren.

Einige Tage darauf fiel ihm sein Versuch wieder ein; es war grosse Kälte, und in seinem Zimmer fiel das Thermometer noch 1 ½ Grad tiefer. Er eilte zu seiner Maschine, und wiederholte begierig seinen Versuch. Er erfreute sich über den glücklichen Erfolg: denn fünfmal erhielt er theils an dem Horizontalrohr, theils an dem Konduktor, Eis; allemal war der elektrisirte Wassertropfen gefroren, der unelektrisirte aber nicht.

Noch nicht damit zufrieden, fuhr er mit diesem Versuche fort, und er versichert, daß ihm abermal unter zwölf Versuchen nicht drey ganz fehl schlugen.

§. 333.

833. Versuch.

Herrn Professor Hemmers Beobachtungen über den Wind.

Herr Professor Hemmer hat sich durch verschiedene, mit den atmosphärischen Elektrometer gemachte, Beobachtungen überzeugt, daß der bey einem Gewitter entstehende Wind die Würkung der Luftelektricität sey; keine Blizwolke gieng nemlich jemals ohne Wind vorüber, und so, wie die Elektricität zunahm, nahm allemal auch der Wind zu, und so hinwiederum. Bey schwehren Gewittern giengen allemal Elektricität und Wind, innigst verbunden, aus der Erde hervor.

834. Versuch.

Hr. Abts Bertholon's Meinung vom Wind.

Indem sich, nach dem Hr. Abt Bertholon die elektrische Materie von einem Orte, wo sie angehäuft ist, nach demjenigen stürzet, wo sie mangelt, so wird die dazwischen liegende Luftmasse heftig erschüttert, und durch diese Erschütterung ein mehr, oder weniger stürmender Wind verursacht.

835. Versuch.

Bemerkungen in Ansehung des Windes.

Winde, welche gewöhnlich bey Gewittern entstehen, müssen von der Elektricität wenigstens mittelbar

bar hergeleitet werden. Die Luft kühlet sich bey dieser Naturbegebenheit ab, wodurch Bewegung in derselben entstehen muß. Schwehre Wetterwolken, welche am Himmel hinziehen, werden einen Zug der Luft, und durch ihn Wind verursachen. Das Wasser, welches bey Gewitterregen auf die Erde fället, wird aus ihr Luft und Dünste entwickeln, und auch auf diese Art Bewegung der Luft würken.

Ueberhaupt saget man gewöhnlich, bey einem Winde, welcher einem herbeynahenden Wetter vorlaufet: der Wind treibe das Gewitter her. Allein man sollte vielmehr sagen: das Gewitter verursache den Wind, (z. B. wie ein elektrisirter Leiter um sich herum Wind erreget,) und lasse durch ihn seine Ankunft verkündigen.

§. 334.

836. Versuch.

Künstliche Ebbe und Fluth.

Der Paragraph 334. saget von dem Versuche selbst so viel, daß dessen umständliche Beschreibung überflüssig ist.

§. 336.

837. Versuch.

Die durch Elektricität sich in die Höhe schwingende und rotirende Sphäre.

Man verfertige eine 4. oder 5. Zoll grosse Sphäre aus Goldschlagershäutchen, bemahle sie streifenartig,

fenartig, und gebe ihr die Einrichtung, daß sie aufgeblasen werden kann. Elektrisirt man die Sphäre, so flieget sie in die Höhe, und rotiret sich zugleich, welches man an den Segmenten deutlich wahrnimmt: denn bey jedem Aufflug siehet man das Umdrehen um die Axe.

§. 337.

838. Versuch.

Herrn Dr. Carmoy's Versuche über den Einfluß der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen.

Hr Carmoy nahm hierzu drey gleiche cylindrische blecherne Gefässe, und füllte sie mit sehr trockener gesiebter Erde. Auf jede Oberfläche legte er in ähnlicher Lage drey Waizenkörner aus einerley Aehre, und einander sogleich als möglich. Er umgab sie alsdann mit einem eisernen Reife von 3. Linien hoch, der bey einem Gefässe, wie bey dem andern, etwas über den Rand derselben hervorragte. Der Raum, den diese Reife einschlossen, wurde mit eben der Erde sorgfältig ausgefüllt. Nun ward die Erde mit gleicher Menge Wasser begossen, die vorher durch ein leinenes Tuch lief, damit nicht irgendwo Gräben entstünden, wodurch ein Korn höher, oder tiefer, als das andere zu liegen kommen könnte. Auch dem Licht wurde ein Gefäß, wie das andere, auf einerley Art ausgesezt, übrigens standen sie unmittelbar neben einander. Zwey derselben wurden in elektri-

sche Verhältnisse gesezt, deren jedes auf einem besondern Isolirgestelle stand. Hierauf wurde das eine negativ, und das andere positiv elektrisirt, so, daß, wann das Elektrisiren verschwinden wollte, das Elektrisiren sogleich wiederholt wurde. Hier zeigten sich nun folgende Resultate.

1) Am 23sten Tage hatten die negativ elektrisirten Körner zusammen eine Höhe erreicht von — — 19. Zoll 9. Linien
die positiven — 18 — 5½ —
die unelektrisirten darneben
stehenden — 11 — 10 —

2) Jezt konnten blos die elektrisirten Gefässe verglichen werden, weil das unelektrisirte umgefallen war. Die negativ elektrisirten Körner waren hervorgetrieben, und zu einiger Höhe erwachsen, immittelst von denen im positiven Gefässe kaum eines über der Erde erschien.

3) Am 16ten Tage waren die 3. negativen gewachsen — — 4 Z. 6. Lin.
Die 3. positiven — — 2 — 10 —
Die 3. nichtelektrisirten — 1 — 7½ —

4) Am 16ten Tage waren 3 andere negative — — 5 — 4½ —
Die 3. positiven — — 3 — 5 —
Die 3. nicht elektrisirten — 4 — 6½ —

5) Am 23sten Tage hatten 3. neue negative 2 — 6½ —
Die 3. positiven — — 3 — 1¼ —
Die 3. nicht elektrisirten — 1 — 4½ —

6) Nach 23. Tagen die 3. neuen negativen — — — 3 — 5 —

Die 3. positiven	— —	3 — 4 Lin.
Die 3. nicht elektrisirten	— —	1 — 4½ —
7) Am 14ten Tage die 3. negativen		3 — 2 —
Die 3. positiven.	— —	3 — 4 —
Die 3. nicht elektrisirten	—	1 — 11 —

Alle Resultate zusammen genommen, kamen

auf die negativen	— —	39 Z. 9½ Lin.
auf die positiven	— —	34 — 8¼ —
und auf die nicht elektrisirten		22 — 2 —

Man siehet hieraus, daß, wenn auch die Resultate zwischen negativer und positiver Elektricität nicht allzumerklich von einander abweichen, solches doch bey den gar nicht elektrisirten würklich der Fall ist. Herr Carmoy erkläret sich diese Würksamkeit auf folgende Art. Licht und Feuer tragen doch ungemein viel zum Wachsthum bey, und diese Einflüsse werden unstreitig durch die Elektricität merklich aufgeregt: Die negative beraubet (nach Franklins Grundsäzen) die Oberfläche ihrer natürlichen Elektricität, die weiter unten befindliche ziehet sich also mit Macht herauf, und zugleich in die Gefässe der Pflanzen hinein, und erschüttert die Theile dieser Gefässe ungefähr auf eben die Art, wie es das Licht und Feuer thut, welches die Pflanzen in sich nehmen, und alle solche Erschütterungen zusammen befördern das Wachsthum. Wenn diese Meinung Grund hat, so siehet man auch, warum die negative Elektricität mehr gethan hat, als die positive; diese lezlere häufet sich blos auf der Oberfläche an, hat aber, da sie nicht funkenweise, sondern blos als Bad darauf geleitet

wird,

wird, nicht Reiz genug, in das Innere der Pflanzen einzudringen, wie solches im Gegentheil, nach der oben gegebenen Vorstellung, der Fall bey der negativen ist.

839. Versuch.

Herrn von Ingenhauß Beobachtungen über den Einfluß der Elektricität auf das Wachsthum der Pflanzen.

Herr Ingenhauß hält die oben angeführte Bemerkung des Hrn. Senators Quirini (s. Vers. 186.) für nichts weniger, als entscheidend. Wäre, saget er, die Elektricität so würksam, so müßten die Früchte aus den Gewächshäusern a., die durch keinen Tropfen elektrisches Wasser befeuchtet werden, und aus Egypten b., wo es nur selten regnet, den in Gewitterregen gewachsenen weit nachstehen, welches aber gegen die Erfahrung ist.

Er hatte einen an beyden Enden isolirten Messingdrath über ein Stück eines botanischen Gartens gespannt, ganz auf die Art, wie der Hr. Prof. Beccaria dieses zu Turin gethan hatte. Dieser sollte zu Beobachtungen der Luftelektricität dienen, und es war Hrn. Ingenhauß nie in den Sinn gekommen, daß die Gegenwart dieses Draths einigen Einfluß in die zahlreichen unter demselben wachsenden Pflanzen haben könnte. Jezt erkundigte er sich aber sehr genau nach dem Zustande derselben, indeß wollte niemand die mindeste Veränderung an demselben bemerkt haben, und er selbst fand auch nichts.

Auſſer dieſem Drathe, der immer an ſeiner Stelle blieb, wurde nun noch ein anderer in einer gröſſern Höhe über einen andern Theil des Gartens geſpannt. Dieſer Drath war etwa 250 Fuß lang, und ebenfalls an beyden Enden iſolirt; allein auch hier bemerkte man an den unter ihm wachſenden Pflanzen verſchiedener Art nicht die mindeſte Veränderung.

Nun brachte Hr. Ingenhauß an den Bäumen ſelbſt metallene Ableiter an, damit die dadurch aufgefangene Elektricität auch mit durch den Baum nach der Erde geführt würde. Im Februar 1787. nemlich befeſtigte er an die Gipfel verſchiedener Bäume hölzerne Stangen, um welche Dräthe gewickelt waren, die über das Ende der Stange noch etwa einen halben Fuß, deren ſehr ſpiziges Ende über den oberſten Zweig des Baums aber mehrere Fuß hinausragten. Jeder mit einem ſolchen Leiter verſehene Baum wurde numerirt, und eben dieſe Numer auch an einem andern von eben der Art, und, wo möglich, von eben der Gröſſe, bemerkt, um vergleichende Beobachtungen machen zu können. Auch wurde dafür geſorgt, daß die beyden einander zur Vergleichung dienenden Bäume ſich nirgends berührten c. Die mehreſten waren Linden und wilde Kaſtanienbäume, wozu aber auch einige Pflaumen- Birn- und Mandelbäume genommen wurden. Das Frühjahr war ſehr kalt und ſpät, ſo, daß zu Anfang des May kaum ein einziger Baum ausgeſchlagen war. Ob nun gleich im ganzen März und April kein einziges Gewitter ſich gezeigt hatte,

ſo

so war doch der zur Beobachtung dienende Leiter fast jeden Tag dergestalt mit Elektricität überladen, daß die Karte, welche Hr. Ingenhauß auf ein Isolirgeräthe zwischen 2. metallenen, einige Linien von einander entfernten, Kugeln gelegt hatte, geschwärzt und von mehr als 50. Löchern durchbohrt war. Von der Mitte des May, da die Bäume ausschlugen, bis zu Ende des Sommers kamen so wenig Gewitter, daß die Karte diese ganze Zeit über kaum so stark angegriffen wurde, als es in den beyden Monaten März und April allein geschehen war.

Das Resultat von allen diesen Versuchen war nun im Ganzen, daß die Leiter nichts zum schnellen Ausschlagen, oder Blühen der Bäume beygetragen hatten. Einige gewafnete Bäume waren frischer gewachsen, als manche ungewafnete; bey andern hatte aber auch der entgegengesezte Fall Statt.

Im Sommer 1786. machte Hr. Ingenhauß unter andern folgenden Versuch: er ließ im botanischen Garten einen sehr hohen Ständer sezen, so, daß dessen Spize etwa 8. bis 9. Fuß über alle benachbarte Bäume hinwegragte. An diesen befestigte er einen Messingdrath, dessen oberes ganz fein zugespiztes Ende noch über einen Fuß höher als der Ständer war. Von diesem Drathe ließ er in gleicher Entfernung noch 4. andere solche Dräthe herablaufen. Jeden derselben befestigte er an einen hölzernen mit Drath umwundenen, und etliche Schuhe tief in die Erde eingelassenen Fuß. Diese 4. Füsse bildeten ein Quadrat, und liessen einen viereckigten Raum zwischen sich, der über und über mit

Bergmünze (Calamintha montana) besäet worden war, die damals nur aus sehr kleinen Pflanzen bestund. Vom Ende dieser vier Füsse, die etwa 3. Schuh hoch über die Erde hervorragten, spannte Hr. Ingenhauß wieder andere Messingdräthe in wagrechter Richtung, und schloß dadurch dieses Viereck völlig ein. Ueberdies hatten diese Dräthe noch Verbindung mit vielen andern seitwärts über die Pflanzen im Garten hin und her gezogenen, so, daß die Pflanzen, wie in einem Vogelbauer eingeschlossen waren. Dieses ganze Gitterwerk, hatte indeß keine Verbindung mit den Bergmünzpflanzen, und folglich ward alle Elektricität, welche die Spize des Konduktors aus der Luft saugen konnte, unmittelbar in die Erde geleitet, ohne daß die Pflanzen das mindeste davon d. erhalten konnte. Um auch noch die sonst an den Pflanzen sich aufhaltende Elektricität völlig zu zerstreuen, wurde in einiger Entfernung vom Gitterwerk ein starker Stab Eisen in die Erde gesteckt, und dieser mit dem Drathe des Gitters verbunden. Auf die Art war alles mögliche geschehen, um die über der Erde im Freyen befindliche Elektricität zu zerstreuen. Alle diese der Elektricität gänzlich beraubten Pflanzen wuchsen, blüheten und trugen Saamen, wie die übrigen der Art, die an ganz andern Stellen des Gartens ständen.

Dieser Versuch gab Herrn Ingenhauß zugleich Gelegenheit, die Würkung der vertikalen Leiter auf die mit ihnen in Verbindung stehenden Pflanzen, und welche Hr. Bertholon für völlig entscheidend hält, zu beobachten. Jenes metallene Gitterwerk, welches

ches keine unmittelbare Verbindung mit den Bergmünzpflanzen hatte, war gleichwohl mit Pflanzen von verschiedenen andern Gattungen in unmittelbarer Berührung, und die in einiger Entfernung vom Drathgitter in der Erde steckende eiserne Stange befand sich mitten unter Pflanzen, von welchen sich einige sogar um sie herumgeschlungen hatten. Diese verschiedenen Pflanzen wuchsen indeß nicht besser und nicht schlimmer, als alle übrigen im Garten.

Mit alle dem will nun Hr. Ingenhauß nicht geradezu behaupten, daß die Elektricität gar keinen Einfluß auf die Gewächse habe; er will nur durch seine Versuche zeigen, daß diejenigen, die man bisher zum Beweis jenes Sazes angeführt hat, nicht das Ansehen haben, welches man ihnen zuzugestehen so bereitwillig schien.

Ohngeachtet ich weit entfernt bin, in allen dem Hrn. Abt Bertholon beyzustimmen, der aus allzugrosser Vorliebe den Einfluß der Elektricität beym Wachsthume der Pflanzen zu sehr erweitert, oder vielmehr dessen künstliche Anwendung zu weit treibet, so bin doch durch den Versuch 187. durch Hr. Dr. Carmoys Versuche (s. Vers. 838.) und durch eigene Bemerkungen, welche ich besonders vorzulegen Willens bin, würklich überzeugt, daß die Luftelektricität auf das Wachsthum der Pflanzen sehr grossen Einfluß habe, aber auch eben so überzeugt, daß die meisten der angestellten Versuche, selbst die des Hrn. Bertholons, des Hr. Beccaria's und selbst des Hr. Ingenhauß, wegen verschiedener in der Natur der Sache selbst liegender Umstände nicht genug ent-

entscheidend sind. Hr. Ingenhauß wird mir sogar noch alsdann verzeihen, wenn ich auch in folgenden Anmerkungen irren sollte, welche ich gegen ihn vorzulegen wage.

a) In Gewächshäusern ist das Wachsthum der Pflanzen stärker: allein sind sie also beschaffen, daß sie der Luftelektricität allen Zugang verschliessen? Ist denn das Wasser, durch welches die darinnen gepflegten Pflanzen begossen werden, alles elektrischen Fluidums beraubt? Würden Pflanzen, welche in freyer Luft stehen, und dem Einflusse der Elektricität also ganz freystehen, nicht noch geschwinder und besser wachsen, wenn sie, gleich jenen in Gewächshäusern, auch immer gleiche Wärme geniessen, und eben also wider alle Zufälle, welche aus übler Witterung entspringen, geschüzt werden könnten? Es ist durch allgemeine Erfahrungen bestättigt, was Hr. Abt d' Everlange de Witry saget: die Gärtner haben jederzeit bemerkt, daß die natürlichen Regen, die allemal mehr, oder weniger elektrische Materie enthalten, den Gewächsen gedeihlicher sind, als das Begiessen mit anderm Wasser, und daß bey schwüler Witterung begossene Pflanzen sich oft nicht aufrichten, hingegen bey fallendem Regen erquickt und froh dastehen. Der Regen befeuchtet die Erde durch das Oel, den Schwefel und die Salze, die verschiedene Chymisten durch die Destillation aus ihm erhalten.

b) Egypten erhält bekanntermassen seine grosse Fruchtbarkeit durch die jährliche Austrettung des Nils, welcher durch die in seinem Vaterlande häufig ge-

gefallene Gewitterregen aufschwillt, und mit seinem elektrischen Vorrath Seegen über Egypten ergiesset.

c) Hatten aber die bewafneten Bäume nicht auch Stamm, Aeste und Blätter, welche die Luftelektricität, Regen und Thau an und in sich zogen, oder die Elektricität der Erde nach den verschiedenen Umständen ausströmten? Hatten sie denn keinen Antheil an dem fallenden Regen, Thau und Nebel? Stunden sie nicht in dem nehmlichen Erdboden, in welchem ihre Kameraden stunden, welche die erhaltene Elektricität der ihnen gemeinsamen Erde zuführten?

d) Die Gränzen der Leitungskraft der Erde lässet sich noch nicht bestimmen, zumal da Lokalumstände immer verschiedene Resultate hervorbringen müssen. Die obigen 4. Füsse waren etliche Schuhe tief in die Erde eingelassen, und also immer tief genug, um die Feuchte des Erdbodens zu erreichen, die dahin geleitete Elektricität auch unter den eingeschlossenem viereckigten Raum zu leiten, und allda zu verbreiten, also, daß auch die Bergmünzpflanzen ihren Theil davon erhalten konnten.

e) Aus vorigen Bemerkungen folget, daß die Pflanzen der Elektricität nicht beraubt waren, welche Beraubung der Elektricität ich in Ansehung aller im freyen Felde stehenden Gewächse für unmöglich, oder doch wenigstens für sehr schwehr halte. Wollte man aber auch annehmen, daß auf die beschriebene Art die über den Bergmünzpflanzen im Freyen befindliche Elektricität gänzlich zerstreut war, so ist doch dargegen zu erwägen, daß die Wurzeln

die

die Elektricität aus dem allgemeinen Behälter derselben, nemlich der Erde, in die Pflanzen leiteten. Wird auch die Oberfläche der Erde negativ, so dringet doch die elektrische Flüssigkeit, welche als Flüssigkeit auf alle in ihr befindliche Körper würket, aus den innern Lagen der Erde selbst in die obern Lagen; denn bey beständiger Elektricität der Luft muß immer erfolgen, daß, wann die Luft positiv ist, sie der Erde mittheile, daß hingegen, wann sie negativ ist, elektrische Materie aus der Erde gehe, um das Gleichgewicht wiederherzustellen, und daß also die Elektricitat der Atmosphäre, sie mag sich nun der Erde positiv, oder negativ mittheilen, doch einerley Würkungen hervorbringet.

§. 338.

840. Versuch.

Vom Leuchten des Seewassers.

Bajon, ein Wundarzt zu Cajenne, der über das Leuchten des Meerwassers verschiedene Versuche angestellt hat, schreibet diese Erscheinung einer Elektricität zu. Die leuchtenden Punkte, saget er, zeigen sich nicht anders, als wann ein Reiben vorher gehet, und ein leichtes sanftes Reiben giebt ein stärkeres Licht, als ein heftiges. In der trocknen Jahrszeit und bey Gewittern ist das Leuchten stärker, als in der feuchten, und beym Sturm mehr, als wann die Wellen ruhig sind. Der Nordwind vermehret das Leuchten des Seewasser, und die leuchtenden Punkte werden häufiger, wann man sich

den

den wärmern Himmelsgegenden nähert. Gewisse Körper, z. E. Eisen, erregen, wenn man das Seewasser damit umrühret, ein stärkeres Leuchten, als andere, z. E. Holz; das Glas bringet gar keine hervor. In einem lange Zeit umgerührten Wasser erschöpfet sich die Kraft zu leuchten, aber das Wasser scheinet sie wieder zu erhalten, wenn man es einige Zeit ruhig stehen lässet. Wird es in Flaschen 5. bis 6. Tage aufbehalten, so gehet die Kraft zu leuchten gänzlich verlohren; sie kommet aber wieder, wenn man dieses Wasser eine Zeitlang in einem hölzernen Gefässe an der Luft stehen lässet. Wenn die Schnur, mit der man die Tiefe des Meers erforscht hat, über den Bord des Schifs, oder durch die Hand des Matrosen glitschet, so giebt sie eine grosse Menge solcher leuchtenden Punkten von sich, zur andern Zeit aber steigen blos kleine blaue Flammen aus ihr hervor. Wollene und seidene Zeuge geben, wenn man sie in Seewasser tauchet, mehr Funken, als Leinwand, und die Funken vermehren sich, wenn die Zeuge fast trocken sind. Das filtrirte Wasser endlich leuchtet eben so gut, als dasjenige, welches man nicht durchgeseigt hat. — Dieses leztere scheinet zwar allerdings zu beweisen, das daß Leuchten nicht von den im Wasser befindlichen Würmern herrühren könne, ob gleich das nichts sagen will, wenn Hr. Bajon durch Hülfe der Vergrösserungsgläser dergleichen nicht hat entdecken können. Der Umstand aber, daß an der Schnur einmal leuchtende Punkte, und ein andermal kleine Flammen entdeckt worden sind, sezet doch zu verschiedenen Zeiten offenbar verschiedene

Ursa-

Ursachen des Leuchtens voraus. Die kleinen Punkte können von Würmern, die Flammen aber von einer andern phosphorischen Materie hergerührt haben. Es kann aber freylich auch die Elektricität an einem Orte eine Erscheinung zu Wege bringen, die sie an einem andern zu bewürken nicht im Stande ist. Es kann vielleicht die Materie, welche diesen Schein in andern Seen hervorbringet, wenigstens eine verlarvte elektrische Materie seyn, die blos durch die Umstände des Klima's, oder eines wärmern Dunstkreises, zu einer phosphorischen wird. —

Folgende Bemerkung, die Cook und Forster auf ihrer Reise um die Welt, da sie am 29. Oktober 1772. in Afrika anlandeten, gemacht haben, kann hierüber ein näheres Licht verbreiten.

Kaum war es Nacht geworden, als ihnen die See rund herum einen grossen bewundernswürdigen Anblick darbot. So weit sie sehen konnten, schien der ganze Ocean im Feuer zu seyn. Jede brechende Welle war an der Spize von einem hellen Glanze beleuchtet, der dem Lichte des Phosphorus glich, und längst der Seiten des Schifs verursachte das Anschlagen der Wellen eine feuerhelle Linie. Hiernächst konnten sie auch grosse leuchtende Körper im Wasser unterscheiden, die sich bald geschwind, bald langsam, jezt in einerley Richtung mit dem Schif, dann wieder von ihnen weg, bewegten. Zuweilen sahen sie ganz deutlich, daß diese Massen als Fische gestaltet waren, und daß die kleinern den grössern aus dem Wege giengen. Um dies wunderbare Phänomen genauer zu untersuchen, liessen sie einen Eimer

mer solchen leuchtenden Seewassers aufs Verdeck holen: es fand sich, daß unzählige leuchtende Körperchen von rundlichter Gestalt, die mit grosser Geschwindigkeit darinnen herumschwammen, jenen leuchtenden Schein hervorbrachten. Nachdem das Wasser eine Weile gestanden hatte, so schien die Zahl der Funken sich zu vermindern; sobald sie es aber vom neuen rührten, so war es wieder so leuchtend, als zuvor. Auch bemerkten sie, wenn das Wasser nach und nach ruhig war, daß die hellen Körper wider die zitternde Bewegung, oder den Strom desselben schwammen: ob sie gleich bey stärkerm Rühren der Richtung des Wassers nicht widerstehen konnten, sondern mit derselben fortgerissen wurden. Um noch näher zu bestimmen, ob diese Thierchen ein eigenthümliches Vermögen hätten, sich zu bewegen, oder ob ihre Bewegung vielleicht blos vom Schwanken des Schifs herrührte, durch welche das Wasser im Eimer unablässig gerüttelt ward, liessen sie diesen frey schwebend aufhängen. Dieser Versuch sezte ihre selbstständige Bewegungskraft durch den Augenschein ausser Zweifel, und bewieß zugleich, daß die äussere Bewegung des Wassers das Leuchten zwar nicht hervorbringe, aber doch befördere: denn, wann das Wasser ganz stille war, so verminderte sich das Funkeln nach und nach, aber bey der geringsten Bewegung kam es wieder, und nahm in eben dem Maase zu als jene verstärkt wurde. — Nach ungefähr zwey Stunden hörte das Meer gänzlich auf, zu leuchten; und ob man gleich noch vor Verlauf dieser Zeit einen zweyten

Eimer hatte schöpfen lassen, so waren doch alle wiederholte Versuche, eines dieser unbeschreiblich kleinen Thierchen, die Hr. Forster mit Atomen vergleichet, lebendig unter das Mikroscop zu bringen, stets vergeblich. Er vermuthet mit Wahrscheinlichkeit, daß diese kleine Thiere vielleicht die Brut einer Medusenart sind, doch könnten sie auch wohl ein eigenes Geschlecht ausmachen.

Ueberhaupt unterscheidet Herr Forster drey Arten des Leuchtens. Die erste, die sich blos in der Nähe des Schifs zeiget, erklärt er für ein elektrisches Phänomen; die zweyte, die sich bey langen Windstillen über die ganze See verbreitet, hält er für ein phosphorisches, durch Fäulnis entstandenes, Licht; die dritte entstehet nach ihm aus dem Leuchten unzählbarer grosser und kleiner Thierchen.

Aus allen, sowohl ältern, als neuern Beobachtungen erhellet, daß die Erscheinung des Leuchtens des Meerwassers zu verschiedenen Zeiten mit ganz verschiedenen Nebenumständen begleitet gewesen sey, und daß sie also auch aus ganz verschiedenen Ursachen herrühren müsse. Thiere, Elektricität, Fäulnis und phosphorisches Wesen sind die bis jezt bekannten, von den Naturforschern angenommenen, Ursachen derselben. Welche von diesen aber bey Ereignung der Begebenheit selbst die wahre sey, das müssen die Umstände näher an die Hand geben.

X. Ab-

X. Abtheilung.

Vom Einfluss der Elektricität auf den menschlichen Körper.

§. §. 339 – 342.

841. Versuch.

Würkungen der Luftelektricität auf den menschlichen Körper.

Ich kenne, saget Herr Prof. Boeckmann, *) Menschen genug, welche die Einwürkungen der Luftelektricität unläugbar an sich spüren; denen es nicht gleichgültig ist, ob ein elektrischer Ostwind, oder

*) Schon die Alten haben den Einfluß der Gewitter auf thierische Körper, und, daß sie solche erquicken, bemerkt:

— ubi tempestas et coeli mobilis humor
Mutavere vias, et Jupiter humidus Austris
Densat erant quae rara modo, et quae densa relaxat,
Vertuntur species animorum, et pectora motus
Nunc alios, alios, dum nubila ventus agebat,
Concipiunt: hinc ille avium concentus in agris,
Et laetae pecudes, et ovantes gutture corvi.

Virgil. Georg. l. I. 417 -- 423.

ein abspannender Südwest wehe, und welche fast unfehlbar vermittelst ihrer Körperempfindung ein zukünftiges Donnerwetter vorher ahnden, oder während desselben theils behagliche, theils unbehagliche Empfindungen haben. Mehrmal haben aufmerksame Aerzte behauptet, daß beobachtete elektrische Veränderungen in der Atmosphäre ihnen manches Räthselhafte am Krankenbette erklärt haben.

§. 343.

842. Versuch.

Herrn Dr. Carmoy's Versuche, ob die Elektricität den Umlauf des Bluts befördere.

Hr. Dr. Carmoy suchte in einer eigenen Abhandlung darzuthun, daß die Elektricität die Pulsschläge nicht vermehre, und den Umlauf des Bluts nicht befördere, sondern daß diese Erscheinung, wo sie sich zeigte, von andern Ursachen abhieng. Da das Ausfliessen des Wassers (s. die Versuche 175—179.) aus einem Gefässe mit einer engen Oefnung vielen Bezug auf jene Erscheinung zu haben scheinet, so fand sich Hr. Carmoy veranlaßt, auch hierüber genauere Versuche anzustellen. So viel ist entschieden, daß, wenn das Wasser aus solchen Oefnungen ohne Elektrisirung nur tropfenweise ausfliesset, solches bey dem Elektrisiren strahlenweise geschiehet. Dabey fraget es sich aber doch noch, ob in einer gewissen Zeit mehr Wasser ausfliesse, wenn es strahlenweise, als wenn es tropfenweise geschiehet. Hr. Carmoy bestimmte zum Versuch überhaupt eine Zeit von

75. Stun-

75. Stunden 10. Minuten, während derselben gab er Acht, wie viel Wasser in 5., 10., 15., 20., 30., u. s. w. Minuten aus einem Gefässe mit einer engen Oefnung ohne Elektricität tröpfelte, wobey er auch die Auslaufröhren von mancherley Länge, Gestalt und Durchmesser nahm; doch so, daß der Durchmesser immer weniger, als eine halbe Linie, oft nur ein Viertel, und gewöhnlich nur ein Achtel Linie enthielt; da sich dann zeigte, daß manchmal ohne, und manchmal mit Elektricität die ausgelaufene Wassermenge grösser war, welches von zufälligen Beschaffenheiten der Gefässe herrührte, und überhaupt für jede einzelnen Ausflüsse nichts entschied.

Bey einer grossen Menge solcher Versuche liefen 2 Pfund 12 Unzen 2 Drachmen 65 Gran Wasser ohne Elektricität, und mit derselben 2 Pfund 11 Unzen 5 Drachmen 36 ½ Gr. aus: dies gab also einen Unterschied von 5 Drachmen 28 ½ Gran zu Gunsten des unelektrischen Auslaufs. Ob es gleich also scheinet, daß die mittelst der Elektricität bewürkte Geschwindigkeit des Auslaufens auf Kosten der auslaufenden Menge geschehe, so kann ich doch diese Versuche noch nicht für entscheidend, und als eine genügliche Widerlegung der von Hrn. Carmoy bestrittenen Meinung ansehen: denn die zugestandene von der Elektricität bewürkte grössere Geschwindigkeit kann doch gar wohl auch auf den Pulsschlag würken, wenn sie schon auf Kosten der durchlaufenden Blutmenge geschehen mag.

843. Versuch.

Würkung des elektrischen Bades auf den Puls; vom Herrn Dr. Johann Georg Böckh.

Man kann hier auf verschiedene Weise verfahren, um die Cirkulation zu untersuchen:

a) Man isoliret sich mit der Person, die zum Gegenstande des Versuchs dienet, und fühlet ihr auf die gewöhnliche Art den Puls. Allein wenn die Maschine nicht vorzügliche Stärke hat, so wird die elektrische Materie zu sehr vertheilt. Daher ist in diesem Falle folgende Methode besser:

b) Ein isolirtelektrisirter Mensch fühlet sich selbst den Puls, und zwar unmittelbar am Herzen, weil er hier, wegen Stärke der Schläge, weit merklicher ist

Bey Kindern, deren Furchtsamkeit den Versuch ungewiß machen könnte, verfähret man folgendermassen:

c) Der Beobachter isoliret sich selbst, nimmt das schlafende Kind auf den Arm, lässet sich nun elektrisiren, und fühlet an jenem die Bewegung des Pulses, oder Herzens, nachdem er zuvor den Puls des schlafenden, noch nicht elektrisirten, Kindes wohl untersucht hat. Es ist zu bedauern, daß diese den wenigsten Einwürfen ausgesezte Methode meistens nur bey Kindern anwendbar ist.

Ueberhaupt können nur folgende Fälle möglich seyn: entweder wird durch das elektrische Bad die Geschwindigkeit und Stärke des Pulses vermehrt, oder vermindert, oder gar nicht geändert. Um dies

ge-

genau ohne Täuschung und Selbstbetrug beobachten zu können, verfahre man nach folgenden Regeln:

1) Man muß sich vorher von dem Gange des Pulses wohl unterrichten, und den Puls im elektrisirten Zustande an dem nemlichen Theile fühlen, an welchem man ihn zuvor gefühlt hat.

2) Die Personen müssen, wenigstens eine Zeit lang vorher, ruhig und ohne Affekten gewesen seyn. Daher muß man keine unbekannten Personen wählen.

3) Die Personen müssen, so viel als nur möglich ist, gesund seyn. Die Vernachlässigung dieser wichtigen Regel hat offenbar in diesem Punkte grosse Verwirrungen gemacht, wie unten ein Beyspiel zeigen wird.

4) Die Subjekte zu diesen Versuchen müssen der Elektricität wenigstens in so ferne gewohnt seyn, daß sie sich nicht mehr fürchten.

5) Es dürfen aber auch keine solche Personen zu diesem Versuche genommen werden, die der Elektricität seit langer Zeit und durch täglichen Umgang gewohnt sind: denn die Elektricität würket als Reiz, und die Eindrücke des Reizes werden durch die Macht der Gewohnheit gar sehr modificirt.

6) Die Anzahl der Pulsschläge, die niedergeschrieben werden soll, um daraus ein allgemeines Urtheil zu fällen, darf nicht gleich vom ersten Anfang hernommen werden.

7) Wann man die Würkungen der positiven und negativen Elektricität in diesem Falle vergleichen will, so muß die nemliche Person genau so lange nega-

negativ elektrisirt werden, als sie zuvor positiv elektrisirt wurde; zwischen der jedesmahligen Anwendung dieser Elektricitäten darf keine beträchtliche Zeit verfliessen, doch aber so viel, bis die von der einen etwa bewürkte Veränderung des Pulses sich wieder gegeben hat; die negative Elektricität muß eben so stark seyn, als die positive, das heisset, eben so stark, als hinreichend ist, die Elektricität der nemlichen, aber positiv elektrisirten Person zu vernichten.

Unter genauer Befolgung dieser Vorsichtsregeln ist folgende Tabelle entstanden. Die erste Reihe jeder Kolumne enthält die Anzahl der natürlichen Pulse: und die andere Reihe der nemlichen Kolumne die Anzahl der Pulse im elektrisirten Zustande. Wo das Geschlecht nicht angezeigt ist, wird das männliche verstanden.

Positiv.

v. 26 Jah.		v. 23 Jah.		v. 23½ Jah.		Frau v. 56 Jah.		Frau v. 61 Jah.	
67	79	86	99	70	83	90	100	80	90
68	75	60	70	73	79	84	90	77	88
72	75	70	77	81	83	80	77	74	84
63	70	66	74	90	107	77	102	80	92
66	70	70	78	87	92	72	93	78	87
66	80	74	83	70	79	90	105	80	90
65	74	70	77	73	80	70	80	72	91
66	82	70	84	80	90	78	84	90	94
70	92	80	94	75	82	76	85	82	89
68	86	65	73	79	90	80	90	84	90
62	84	72	87	82	89	86	91	84	97
68	83	68	83	75	84	93	100	90	100

Ne-

Negativ.

v. 26 Jah.	v. 23 Jah.	v. 23½ Jah.	Frau v. 56 Jah.	Frau v. 61 Jah.
67	74	86	91	70	78	90	100	82	87
70	76	60	68	75	81	84	94	77	85
72	73	70	80	81	82	80	77	74	82
63	68	66	73	90	109	77	84	80	90
66	71	70	78	87	92	72	89	78	87
66	78	74	86	70	79	90	105	80	90
65	76	70	76	73	83	70	80	72	87
66	83	70	81	80	93	78	83	90	95
70	87	80	91	75	80	76	88	82	89
68	88	65	73	79	90	80	90	84	91
62	79	72	87	82	91	86	91	84	95
68	80	68	77	75	82	93	99	90	99

Dies sind 120. Data. Jedes derselben ist das Resultat von wenigstens drey andern Beobachtungen: also sind es in allen — 360. Versuche, und aus 360. an verschiedenen Personen von verschiedenem Alter, verschiedenem Geschlecht, verschiedenem Temperament, zu verschiedenen Tageszeiten, angestellten Versuchen ist es doch erlaubt, einige Resultate zu ziehen.

a) Positive Elektricität beschleuniget den Puls.

b) Auch die negative beschleuniget denselben.

c) Die positive scheinet zwar hier, so, wie bey mehrern physischen Versuchen, mehr Kraft zu zeigen, weil sie die durch negative Elektricität bewürkten Beschleunigungen meistens übertrift: doch ist dieses nichts gewisses. Denn

d) Negative Elektricität beschleuniget den Puls bisweilen so stark, als die positive.

e) Negative Elektricität ist, wie die Tabelle zeiget, sogar der positiven zuweilen an Würksamkeit überlegen.

f) Elektricität, sowohl positive, als negative, vermindert bisweilen die Geschwindigkeit des Pulses, wie aus dem dritten Versuche bey der vierten Person erhellet.

Welche seltsame Erscheinungen und scheinbare Widersprüche! Die elektrische Kraft gehöret unter die reizbaren Mittel, und behauptet unter denselben eine vorzügliche Stelle, siehe die Versuche 865. und 866. Von dieser Eigenschaft muß man ausgehen, um obige Phänomene zu erklären.

Da der thierische Körper ein sehr guter Leiter ist, so wird ihn auch die elektrische Materie schnell und ohne Widerstand durchdringen: die Luft aber ist, unter günstigen Umständen, wenigstens eine Zeitlang, ein ziemlicher Nichtleiter, daher muß jene sich anhäufen, und kann nur mit Mühe sich weiter begeben. Nun erfähret der Körper, besonders das System der Blutgefässe, ihre reizende Kraft; das Herz und die Schlagadern werden zu öftern Zusammenziehungen aufgefördert — der Puls wächset an Geschwindigkeit.

Aber wie gieng es zu, daß in dem dritten Versuche bey der vierten Person die Schnelligkeit des Pulses vermindert wurde? — Die Lösung des Räthsels fand sich endlich in dem gegenwärtigen Zustande der elektrisirten Frau selbst. Sie führet ein äusserst beschwehrliches Leben, ist oft genöthigt, grobe Diätfehler zu b[illegible]en, und sich besonders häufig zu erkälten.

kälten. Sie hatte bey Anstellung des Versuchs ein etwas heftiges Rothlaufsfieber. Dem ungeachtet ward ihr Puls anfänglich durch die Elektricität beschleunigt, so lange, bis sie anfieng, sich merklich zu bessern. Und hier war es gerade, wo der elektrisirte Puls nach einer ziemlich langen Elektrisirung langsamer gieng. Nun ist aber die Elektricität, auf diese Weise angewandt, gegen viele Ausschläge eines der gepriesensten Hülfsmittel. Daher kann man in diesem Falle behaupten, daß ein Theil des kränklichen Stoffes, dessen Reiz das Fieber hervorbrachte und unterhielt, durch die Würksamkeit des elektrischen Bades zerstreut wurde, wodurch der fieberhafte Puls seiner natürlichen Geschwindigkeit sich wieder näherte.

Auf diese Weise kann man sich vielleicht die Widersprüche erklären, daß Elektricität die Geschwindigkeit des Pulses nach einigen vermehre, nach andern vermindere, und nach noch andern gar nicht ändere: so bringet sie in der That unter gewissen Umständen dreyerley Würkungen hervor.

Aber wie kommet es, daß auch die negative Elektricität den Puls beschleuniget? — Nimmt man, mit Symmer und Kratzenstein und Wilke und vielen andern Naturforschern, zwey von einander ganz verschiedene elektrische Flüssigkeiten an, so fället die Erklärung leichter. Denn alsdann wird es aus dem nemlichen Grunde geschehen, aus welchem die positive den Puls vermehrt. Nimmt man aber, mit Franklin und vielen andern gleichfalls berühmten Naturforschern, nur eine einzige elektrische Materie

an,

an, aus der man alles durch Ueberfluß und Mangel erkläret, so hat man mit grossen Schwürigkeiten zu kämpfen.

Sollte denn würklich ein wahres Minus die nemlichen Würkungen hervorbringen, als ein wahres Plus? Dieses scheinet widersprechend, und einer der triftigsten Gründe gegen Franklin zu seyn: doch auch dieser ist warlich nicht entscheidend. Was durch den Eintritt in einen Körper reizet, das kann ja auch wohl wieder reizen, wann es ihn wieder verlässet, weil es in ihm selbst nicht abgeändert wird. In jedem von uns lieget elektrischen Feuers genug, aber ruhig und tod, wiewohl plözlich erweckbar, und nur ein aufgehobenes Gleichgewicht erwartend. Lezteres geschiehet nun bey einer negativen Elektrisirung. Die elektrische Materie tritt plözlich aus dem Innern hervor, ergreifet ihre Gerechtsame wieder, und reizet, indem sie frey wird, das Herz und Arteriensystem. —

Bey sehr zum Nasenbluten geneigten Personen stellet sich dieses oft während, oder bald nach dem elektrischen Bade ein, und dies kann ohne verstärkten Umlauf des Blutes nicht geschehen. — Der deutlichste Beweis, daß Elektricität den Puls nicht schwächer machet, indem sie ihn beschleuniget, lieget in dem Gefühle desjenigen, der den Puls untersuchet.

§. 346.

844. Versuch.

Geschwindere Entwicklung und Ausbrütung der Insekteneyer, und Hühnereyer durch die Elektricität.

Herr Abt Bertholon de St. Lazare hat mit Insekteneyern einige Versuche angestellt, welche einen merklich glücklichen Erfolg gehabt haben.

Der bekannte Naturforscher Senebier war ebenfalls darinnen glücklich, und Köstlin beobachtete, nach seiner Schrift de effectibus electricitatis in quaedam corpora organica, daß die Elektricität die Bewegung des Kügelchens im Eye um zwey Tage früher, als gewöhnlich, hervorbrachte.

Der Fürst Gallizin fand in einem Versuche, daß elektrisirte Hühnereyer zeitiger, als andere nicht elektrisirte, ausgebrütet wurden.

Auch Hr. Achard hat Hühnereyer durch ein ununterbrochenes Elektrisiren beynahe zum völligen Ausbrüten gebracht.

§. 348.

845. Versuch.

Elektricität erreget die Lebenskräfte wieder.

Herr Daniel Bernoulli hat ertränkte Vögel durch den elektrischen Schlag wieder belebt, und Herr Nikolas hat darüber mehrere glückliche Versuche angestellt. Er nahm ein Kaninchen, stellte es in eine dazu ge-

gemachte Röhre eines Windofens von Eisenblech, ließ es da die Kohldämpfe einathmen, durch die es in eine vollkommene Asphylexie verfiel, in welcher das Thier eine Minute lang liegen blieb, und nicht das geringste Zeichen des Lebens mehr gab. Nun legte man es auf ein elektrisches Gemählde, und fieng an, es stark zu elektrisiren. Herr Nikolas zog ihm einige Funken aus der Nase, worauf es sich wieder auf seine Pfötchen richtete. Um es vollkommen herzustellen, gab er ihm noch 2. bis 3. elektrische Schläge. Das ganze Geschäft dauerte nicht 6. Minuten; bey dem 3. Schlage sprang das Thierchen davon, und eine halbe Stunde darauf fieng es an zu fressen. Dieser Versuch wurde noch öfter und immer mit gleichem Erfolge wiederholt.

Herr D. Krajenhof zu Amsterdam hat, um zu beweisen, daß die Elektricität, welche bis in die tiefsten und entferntesten Nerven durchdringet ihre Würkung auch an solchen Stellen des Körpers äussern kann, wo man andere reizende und Stechen verursachende Mittel anzuwenden vergebens versuchen würde, sehr schöne Versuche an scheinbar gestorbenen Thieren angestellt. Er fand, daß im Wasser ertrunkene, scheinbar tode Hunde und Kaninchen, unter welchen einige 27. und 50. Minuten für tod gelegen hatten, durch elektrische Schläge, die nach und nach stärker gegeben wurden, sich wieder erholten. Beweisen solche Thatsachen nicht augenscheinlich den Einfluß und die Einwürkung der Elektricität auf den Lebensstof?

Würde nicht die Anwendung der Elektricität bey scheinbar todten Menschen z. B. bey Erstickten u. d. eine neue Wohlthat seyn, welche wir ihr zu danken haben? Und würde sich eine Regierung nicht um ihre Untergebene und ihrer Pflege und Vorsorge Empfohlene unvergeßliche Verdienste erwerben, welche Rettungsmittel auch auf öffentliche Kosten veranstaltete und erleichterte?

§. §. 349 — 355.

846. Versuch.

Elektricität der Nerven.

Herr Hunter hat bemerkt, daß die Grösse und Menge der Nerven, welche sich in den elektrischen Organen des Zitterrochens (siehe den Versuch 859.) befinden, in Vergleich mit der Grösse dieser Organe selbst, eben so ausserordentlich scheinen muß, als ihre Würkungen, und daß es, wenn wir die sinnliche Organe des menschlichen Körpers ausnehmen, in keinem Thiere, selbst in den vollkommensten, irgend einen Theil gebe, der so häufig mit Nerven versehen sey, als der Zitterfisch. Dennoch scheinen diese Nerven seiner elektrischen Organe zu keiner Empfindung, welche in dieselben eindringen könnte, nothwendig zu seyn; und was die Kraft betrift, so bemerket Hr. Hunter ebenfalls, daß es keinen Theil in irgend einem Thiere gebe, so stark und anhaltend auch die Kraft desselben seyn möge, der eine so grosse Menge Nerven enthalte. Da es also wahrscheinlich ist, daß diese Nerven weder zur Empfindung, noch

noch zur Bewegung dienen, müssen wir nicht vermuthen, daß sie die Hervorbringung, Auffammlung und Behandlung der elektrischen Materie zu Absicht haben, besonders da, nach den Versuchen des Hrn. Walsh, (s. d. Vers. 859.) die elektrischen Würkungen dieser Organe von dem Willen des Thiers abhängen? Sind diese Bemerkungen richtig, so kann man mit vieler Wahrscheinlichkeit vorausfagen, daß von den künftigen Naturforschern keine Entdeckung über die Natur des Nervensafts werde gemacht werden, bey welcher sie nicht werden eingestehen müssen, daß sie dieselbe dem Lichte zu danken haben, welches die Versuche des Hrn. Walsh über den lebenden Zitterfisch, und des Hrn. Hunters Zergliederungen des todten Fisches über diese Materie verbreitet haben.

847. Versuch.

Würkung der Elektricität auf die Muskeln.

Herr Beccaria hat mit Hülfe eines Wundarzts verschiedene Versuche über die Würkung der Elektricität auf die Muskeln im linken Beine eines Hahns gemacht. Die Muskeln wurden, wann der Schlag hindurchgieng, stark zusammengezogen, und dieses Zusammenziehen war allezeit mit einem plözlichen und proportionirten Aufschwellen derselben begleitet, denjenigen Theil ausgenommen, wo das Häutchen, welches einen Muskel von dem andern trennet, anlieget, welcher Theil allemal eingedrückt wurde. Das Häutchen, welches den Theil des Muskels, durch welchen der Schlag gieng, bedeckte, wurde

trocken

trocken und schrumpfte zusammen, auch stieg aus diesem Theile ein Dampf auf. Wann ein Muskel zusammengezogen wurde, so äusserte sich zugleich ein allgemeines Zusammenziehen in allen anliegenden Muskeln, und dieselben blieben auch einige Zeit nach dem Schlage in einer convulsivischen Bewegung.

Bey einem andern Versuche, wo der Muskel abgelößt, und vom Beine losgemacht war, zog sich derselbe, als der Schlag durchgieng, von selbst zusammen, und wurde wiederum in seine vorige Lage zurückgeworfen, konnte auch nicht anders als mit Gewalt von derselben getrennt werden: woraus die Kraft der Elektricität, erschlaften Fibern ihre Spannung wieder zu geben, deutlich erhellet.

848. Versuch.

Von den Würkungen der thierischen Elektricität auf die Muskelbewegung; vom Herrn Galvani.

Herr Galvani fand bey seinen mit Fröschen angestellten Versuchen, daß die Elektricität, auf was Art sie auch immer würke, die Zusammenziehungen in den Muskeln hervorbringe.

Nach den gemachten Bemerkungen und Erfahrungen glaubte er, schliessen zu dürfen, daß eine zweyfache, und zwar ungleiche, oder, besser zu sagen, entgegengesezte Elektricität in dem zubereiteten Thiere selbst zu finden sey, und daß die eine in den Muskeln, die andere aber in den Nerven, oder beyde Elektricitäten zugleich in einem von jenen ihren

Siz haben, wie es die Naturforscher vom Turmalin sagen.

Nach weitern Versuchen würde die Elektricität der Nerven positiv seyn, da die Physiker beweisen, daß nur entgegengesezte Elektricitäten bestimmte Würkungen und Bewegungen hervorbringen.

Es zeigte sich, daß die thierische Elektricität durch ableitende Körper zwar weit weniger, als die gemeine und gewöhnliche Elektricität, aber doch immer zerstreuet, und so, wie diese, durch elektrische und nicht leitende Körper zusammengehalten und angehäuft werde.

Es schien klar zu werden, daß der thierischen Elektricität ein Weg, oder gewisser Zugang von den Nerven zu den benachbarten Theilen, entweder durch eine Feuchtigkeit, oder durch die, die Nerven durchgehenden, Blut- und lymphatischen Gefässe, offen stehe.

So eine neue Erscheinung scheinet einen nicht unrichtigen Beweis für die thierische Elektricität darzubiethen, und es kann daher vielleicht die Muthmassung entstehen, daß der schnellere Umlauf des Bluts und der Säfte in diesen Muskelnbewegungen, wo nicht ganz, doch zum Theil von der Elektricität, die von den Nerven in die Gefässe zusammenfliesset, und in ihren Säften heftig würket, abhänge.

Liesse man diese Muthmassung gelten, so würde vielleicht daraus die Erklärung fliessen, warum bey alten Leuten, bey welchen schon viele Gefässe verwachsen sind, die häufig durch die Nerven zum Hirn gehende Elektricität nicht selten das Gehirn schwehr

ver-

verleze, und das graue Alter, aus dieser Ursache, der Gliederlähmung, dem Schlage, und andern dergleichen Krankheiten vorzüglich unterworfen sey.

Oefters Versuche mit warmblütigen Thieren fielen eben so glücklich, wie die Versuche mit kaltblütigen, aus, und zeigten sich auch noch leichter und viel sichtbarer.

Zu erinnern ist dabey, daß die entdeckte thierische Elektricität, so, wie in vielen andern Eigenschaften, am meisten aber in der Unbeständigkeit, Veränderlichkeit und in der Wiederauflebung nach einiger Zeit, mit der gemeinen Elektricität übereinkomme. Denn zur Sommerszeit, wann der Himmel mit Blizen drohet, pflegen die Zusammenziehungen stärker und geschwinder zu seyn, als im Winter, und bey heiterm Wetter. Grösser und geschwinder sind sie in ältern, als jüngern, in muntern, als trägen Thieren, endlich grösser in blutlosen und ausgeleerten blassen, als vollblütigen und rothen Muskeln.

849. Versuch.

Würkungen der atmosphärischen Elektricität auf die Muskelbewegungen; vom Herrn Galvani.

Nachdem Herr Galvani die Würkung der künstlichen Elektricität auf die Bewegung der Muskeln durch verschiedene Versuche untersucht hatte, so hielt er nichts angelegeners, als auch zu untersuchen, ob die sogenannte atmosphärische Elektricität die nem-

lichen Erscheinungen leiste, oder nicht: ob nemlich bey einiger Vorrichtung der Blizstrahl eben sowohl, als der elektrische Funke, die Muskelzusammenziehungen hervorbringe.

Er errichtete und isolirte also in freyer Luft auf dem Dache eines Hauses einen langen und tauglichen Konduktor, das heißet, einen eisernen Drath, und hieng bey entstandenen Gewittern entweder zubereitete Frösche, oder Schenkel von Thieren mit warmem Blut, mittelst ihrer Nerven an denselben, einen andern Zuleiter aber an ihre Füsse. Dieser Drath war sehr lang, und reichte bis in das Wasser eines Brunnens hinab, dessen Dach übrigens den gebrauchten Thiertheil vor dem Regen beschüzte. Der Versuch gelang aber so, wie mit der künstlichen Elektricität, ganz nach Wunsch. So oft nun Blize hervorbrachen, so oft geriethen in den nemlichen Augenblicken die Muskeln in heftige, und vielmalige Zusammenziehungen, und zwar so, daß die Muskelbewegungen und Zusammenziehungen dieser Thiere eben so, wie das Licht und das Leuchten des Blizes dem Donnern vorgiengen, und denselben ankündigten. Die Uebereinstimmung dieser Erscheinungen selbst war so groß, daß die Zusammenziehungen vorgiengen, wenn gleich kein Muskelkonduktor angebracht, oder jener der Nerven nicht isolirt war. Ja, selbst wider alle Hofnung und Erwartung bemerkte man das nemliche, wenn der Konduktor an niedrigen Orten angebracht war.

Die Erscheinung ereignete sich, wenn das Thier der freyen Luft ausgesezt, oder der Bequemlichkeit we-

wegen in ein gläsernes Gefäß eingeschlossen, oder irgend in einem Zimmer aufbehalten wurde. Sie geschah auch, wenn gleich der Nervenkonduktor in etwas von den Nerven selbst abstund, vorzüglich bey nähern, oder stärkern Blizen. Endlich kommet noch dies Bemerkungswürdige vor, daß es beym Blize nicht, wie bey dem Funken, mit einer Zusammenziehung der Muskeln gethan war, sondern es folgten gewissermassen mehrere in dem nemlichen Augenblick auf einander, und schienen mit den Donnerschlägen überein zu treffen.

Nun aber erfolgten dergleichen Zusammenziehungen nicht nur auf die Blize allein, sondern sie entstunden bey stürmischem Himmel, oder, wann die Wolken nahe an dem aufgerichteten Nervenkonduktor vorüberzogen, beynahe von selbst: als dieses geschah, zeigten die Elektrometer nicht geringe Spuren von Elektricität, und die Funken konnten nicht selten selbst an den in die Höhe gerichteten Zuleitern gezogen werden; anders war es, wann man durch Blize Zusammenziehungen erhielte, dann bekam man sehr oft keine Funken, und die ausgesuchtesten Elektrometer verriethen kaum eine Spur von Elektricität.

Dieser Art Versuche wurden nicht nur mit todten, sondern auch mit lebendigen Thieren angestellt, und das Phänomen gelang mit beyden.

Kurz es fand sich bey diesen Untersuchungen der Erscheinungen und Geseze, daß die der atmosphärischen eben so, wie die der künstlichen, Elektricität würkten.

Da Herr Galvani die Kräfte der sogenannten Gewitterelektricität, des Donners und der Blize, untersucht hatte, so wollte er nun auch wissen, was für eine Würkung das Wetterleuchten im Sommer und Herbste auf die dazu vorbereitete Frösche äussere. Er verband also die Thiere mit dem atmosphärischen Konduktor nicht nur zur Zeit des Donners, sondern auch des Wetterleuchtens. Aber es erfolgten nie Zusammenziehungen, vielleicht, weil dergleichen Leuchten nicht von der Elektricität abhänget, oder, wenn es ja davon abhänget, daß es entweder zu entfernt, oder auf eine ganz andere Art, als jene des Blizes, geschehe. Er überläßet dieses der weitern Untersuchung der Naturforscher.

850. Versuch.

Herrn Galvani Muthmassungen und Folgerungen über die thierische Elektricität, aus angestellten Versuchen.

Die thierische Elektricität ist, wenn gleich nicht in allen, dennoch in den meisten, Theilen der Thiere enthalten, in den Muskeln und den Nerven aber zeiget sie sich am deutlichsten. Ihre besondere und vorher unbekannte Eigenschaft scheinet zu seyn, daß sie von den Muskeln zu den Nerven, oder vielmehr von diesen zu jenen übergehe, und sogleich in einen Bogen, eine Menschenkette, oder jede andere leitende Körper eindringe, die sie einen kürzern und behendern (leichtern) Weg von den Nerven zu den Muskeln leiten, und durch dieselben auf das schnellste

von

von jenen zu diesen fliesse. Daraus scheinet zweyerley zu fliessen, nemlich daß in diesen Theilen eine zweyfache, eine positive und eine negative, Elektricität sey, ausser welchem Umstande bey hergestelltem Gleichgewichte keine Bewegung, kein Ausfluß der Elektricität, und keine Erscheinungen von Muskelzusammenziehungen Statt finden.

In welchen aber von diesen genannten Theilen eine, oder die andere Elektricität ihren Siz habe, ob nemlich eine im Muskel, und die andere im Nerven, oder beyde in eben demselben Muskel, und aus welchem Theile sie fliesse, ist sehr schwehr zu bestimmen. Herrn Galvani ist dafür, den Siz beyder Elektricitäten in die Muskeln zu sezen.

Wenn es gleich mehrentheils nothwendig ist, um Muskelzusammenziehungen zu erhalten, daß das eine Ende eines leitenden Bogens an die Nerven ausser den Muskeln, das andere Ende aber an die Muskeln gesezt werde, so folget doch nicht daraus, daß in den Nerven eine eigene Elektricität, und eine andere in den Muskeln ihren Siz habe: so, wie in der Leidnerflasche, ob gleich das eine Ende des Ausladers an die äussere Oberfläche dieser Flasche, die andere aber an den Konduktor der Flasche gebracht zu werden pfleget, und sich doch daraus am wenigsten die Folge ziehen lässet, daß die Elektricität, die sich im Konduktor befindet, eine besondere, und von der, welche in der Flasche auf den Boden gesammelt worden, unterschieden sey?? — — Es lässet sich schliessen, daß der Muskel der eigentliche Siz

der thierischen Elektricität sey, der Nerve aber die Stelle des Konduktors vertrette.

Dieses vorausgesezt, wird die Hypothese weder unschicklich, noch der Wahrheit unähnlich seyn, welche eine Muskelfiber einer kleinen Leidnerflasche, oder dergleichen, vergleichet, den Nerven für den Konduktor der Fasche nimmt, und folglich den ganzen Muskel für mehrere Leidnerflaschen annimmt. Daß diese entgegengesezte Elektricitäten in einem und eben demselben Muskel ihren Siz haben können, wird jeder der Wahrheit gemäs zulassen, welcher eine Muskelfiber genau betrachtet, die, obgleich dem Anblick nach äusserst einfach, dennoch aus verschiedenen, sowohl harten, als flüssigen, Theilen zusammengesezt ist, welche keine geringe Verschiedenheit in dieselbe bringen. Daß die Substanz der Nerven von der Substanz der Muskeln allerdings verschieden sey, lehret die Empfindlichkeit sehr deutlich, welche in jedem Punkte der Fiber gegenwärtig ist. Was verbietet uns nun, diese nervische Substanz in jedem Theilchen der Fiber, ungeachtet sie den Nerven nicht ähnlich, noch von den Augen zu entdecken ist, sondern nur durch die Empfindlichkeit erkannt wird, für eine, wenigstens zum Theil, von der Substanz des Nerven verschiedene, oder auf eine andere Art geordnete Substanz zu halten, und dieserwegen elektrischer Natur, den aus der Muskelfiber gezogenen Nerven aber leitender Natur zu seyn. — Ungleich schwehrer wird derjenige die zweyfache Elektricität in eben derselben Muskelfiber läugnen können, welcher siehet, daß die-

diese Fiber zweyerley, und zwar entgegengesezte Oberflächen, eine innere und eine äussere habe: er nehme nun Rücksicht auf die Höhlung, welche von einigen der Muskelfaser zugelegt wird, oder aber auf die Verschiedenheit der Zusammensezung, aus welcher sie bestehet.

Kurz! Herr Galvani (nebst seinen Freunden) hat eine so grosse Uebereinstimmung der Ursachen und Erscheinungen zwischen der Entladung der elektrischen Flasche, und den gedachten Zusammenziehungen bemerkt, daß er von dieser Vargleichung kaum abgehen, und sich nicht enthalten kann, diese sowohl, als jene, einerley Ursachen zuzuschreiben.

Bey den ordentlichen Handgriffen bricht vorzüglich auf dreyerley Art die Elektricität der innern Fläche der Leidnerflasche hervor: nemlich durch Berührung ihres Konduktors mit irgend einem, meistens aber leitenden Körper, durch die Ansezung des Bogens (Ausladers), und durch Entlockung des Funkens von dem Konduktor der elektrischen Maschine.

Auf diese drey Arten werden ebenfalls die Muskelzusammenziehungen erhalten. Durch die Berührung eines belegten Nervens, welche man zum Konduktor machet, durch die Ansezung der beyden Ende des Bogens (Ausladers), theils an eben denselben Nerven, theils an dem Muskel, und endlich durch Entlockung des Funkens.

Diese Hypothese hat bey aller Wahrscheinlichkeit doch noch manche Schwierigkeit im Erklären. Denn entweder sind die Nerven idioelektrischer Art, und dann können sie die Stelle der Konduktoren am we-

 nigsten

nigsten vertretten, oder sie sind anaelektrischer Art: wie geschiehet es nun, daß eine thierisch elektrische Flüssigkeit in ihnen enthalten seyn kann, ohne daß sie weder in denselben umher schweife, oder sich auf die benachbarten Theile nicht ohne sehr grossen Nachtheil der Muskelbewegungen ergiesse? Dieser Schwierigkeit wird jener leicht ausweichen, der sich die Nerven so beschaffen denket, daß sie inwendig hohl, oder wenigstens aus einer die elektrische Flüssigkeit fortzubringen geschickten Materie zusammengesezt, von aussen aber durch eine öligte und andere Substanz verbunden sind, welche die Zerstreuung und Ergiessung dieser sie durchlaufenden elektrischen Flüssigkeit verhindert. Ein solcher Bau und eine solche Zusammenfügung wird machen, daß sie beydes werden verrichten können, die elektrische Flüssigkeit nemlich zu leiten, und zugleich auch ihre Ergiessung zu verhindern, und überdies nach der thierischen Oekonomie sowohl, als den Versuchen ganz gemäß zu seyn. Denn es scheinet, die thierische Oekonomie fordere in den Nerven eingeschlossene Lebensgeister, die Versuche aber beweisen, daß die Nerven sehr viel aus einer ölichten Substanz bestehen. Man erhält durch die Destillation nicht nur eine sehr grosse, und ungleich grössere Menge Oel aus den Nerven, als aus den Muskeln, sondern auch eine grössere Menge brennbarer Luft aus den Nerven, als aus einem andern thierischen Theil.

Diese idioelektrische Substanz, welche in den Nerven ist, damit die elektrische Nervenflüssigkeit nicht

zer-

zerstreuet werde, hindert keineswegs, daß diese, wenn es nothwendig ist, um Zusammenziehungen hervorzubringen, durch die innere leitende Substanz der Nerven nicht ausfliesse, und auf ihre Art auf das schnellste zu den Muskeln gebracht werde.

Denn, wenn gleich der Konduktor einer Flasche mit Wachs überzogen ist, so geschiehet die Entladung dennoch, wenn man den Auslader gehörig ansezet, woferne nur der Wachsüberzug nicht allzudick ist.

Von der Natur dieser thierischen Elektricität äussert Herrr Galvani folgendes: Sie habe einiges mit der künstlichen und gemeinen, einiges wieder mit der Elektricität des Krampffisches (Torpedo), und andern Thieren dieser Art, gemein:

Mit der gemeinen Elektricität habe sie gemein.

Erstens, den freyen und leichten Durchgang durch diejenigen Körper, durch welche die gemeine sehr leicht durchlaufet.

Zweytens, die Vorliebe beym Ausfluss für einen kürzern und schnellern Weg, für Spizen u. d.

Drittens, ihre zweyfache und entgegengesezte Natur; eine positiv, und die andere negativ.

Viertens, ihre langwührige und stundenlange Anhänglichkeit an den Muskeln, wie die der gemeinen Elektricität, welche den Körpern ebenfalls lange anzuhängen pfleget.

Fünftens, die willkührliche und nicht auf ein kleines Zeittheilchen eingeschränkte Erneuerung.

Sechstens, den grossen Zuwachs der Kräfte, den sie durch Belegung erhält, die aus eben dem Metalle

falle gemacht wird, womit die Naturforscher gläserne und harzigte Körper zu umgeben pflegen.

Die mit der Elektricität der Krampffische u. d. gemeine Eigenschaften sind vornemlich diese: der elektricitätsähnliche Umlauf von einem Theile des Thiers zum andern, und zwar mittelst des Bogens (Ausladers), oder mittelst des diesen Bogen vertrettenden Wassers.—

Ferner mangeln in dieser, wie in jener, die Empfindung einer umgebenden Atmosphäre, die Anziehung und Zurückstossung der leichtesten Körper, und endlich die Anzeigen der geringsten Bewegung in den bis jezt erfundenen Elektrometern.

Dieses aber hat diese thierische Elektricität mit der andern Elektricität gemein, daß solche mittelst keiner vorhergehenden Kunstgriffe, (als die Reibung, Wärme und andere dergleichen Dinge sind) darf erweckt werden, sondern sie ist von Natur selbst, so zu sagen, schon vorbereitet, daß sie sich also gleich, und allemal durch blosse Berührung äussert. Diese Bereitwilligkeit zu äussern ist in der thierischen Elektricität so groß, daß, wenn man auch mit einem nicht leitenden Körper da, wo das Rückenmark belegt ist, den Körper berühret, sich die Zusammenziehungen zeigen, wenn das Thier vor einer kurzen Zeit geschlachtet, und dazu vorbereitet worden ist. — Ob aber diese und andere wahrgenommene Erscheinungen mit der thierischen Elektricität des Krampffisches übereinstimmen, ist unbekannt.

Den Krampffischen und andern ihnen verwandten Thieren ist es vorzüglich eigen, daß sie solche nach

ih-

ihrer eigenen Willkühr auszuſtrömen und fortzupflanzen in Stande ſind. — Dieſes zeiget zwar eine häufigere Elektricität und gröſſere Würkung bey dergleichen Thieren, aber nicht eine unterſchiedene Natur; vielleicht wird man einſtens ſolche Kunſtgriffe erfinden, welche ſolche Würkungen auch bey andern Thieren beweiſen werden. —

Wo iſt aber die Quelle der thieriſchen Elektricität. Herr Galvani glaubet, daß dieſer von jenem Orte, wo die Phyſiologen in unſern Zeiten den Siz der Lebensgeiſter ſuchen, nicht verſchieden ſeye, nemlich dem Gehirn.

Denn alle Nerven, die ſowohl zu den Muskeln, als auch zu den übrigen Theilen des Körpers geführt werden, ſind ſich in der Art und Beſchaffenheit gleich, und haben einerley Natur: wer kann daher wohl läugnen, daß ſie eine gleiche Flüſſigkeit enthalten? Da ſie nun zu den Muskeln die elektriſche Materie zuführen, ſo müſſen ſie alſo auch zu dem ganzen Körper eben dieſe Materie bringen. Ihr allgemeiner Urſprung und ihre Entſtehungsart iſt das Gehirn; von daher müſſen ſie alſo auch dieſe ſchöpfen und nehmen, anſonſt müßte man ſo viele Quellen annehmen, als es Orte gibt, in denen ſich die Nerven endigen. Dieſe Orte aber ſind ihrem Bau und ihrer Natur nach ſo verſchieden, daß ſie unmöglich eine ſolche gleichförmige Flüſſigkeit zu erzeugen, und abzuſondern geſchickt ſeyn können.

Wahrſcheinlich iſt es, daß die elektriſche Flüſſigkeit durch das Gehirn bereitet, und zwar aus Blut abgeſondert werde, daß ſie ſodann in die Nerven ge-

he, und sie von innen durchfliesse, sie mögen nun hohl und frey seyn, oder, was noch wahrscheinlicher ist, die dünnste lymphatische, oder eine ähnliche besondere Flüssigkeit in sich führen, welche, wie die meisten vermuthen, in der rindenartigen (cortical is) Substanz des Gehirns ausgeschieden wird.

Wenn es sich also verhält, so wird die verborgene und schon lang umsonst gesuchte Natur der Lebensgeister neue Deutlichkeit bekommen. Aber so, wie es auch immer sey, wird dennoch in Zukunft niemand, nach Prüfung der gemachten Versuche, ihre Elektricität bezweifeln.

Darauf wendet sich Herr Galvani zu demjenigen, was vorzüglich zu irgend einer Erklärung der Muskelbewegungen gehöret, welche durch seine Versuche erhalten wurden, und gehet sodann zu jenem über, was zu den natürlichen und willkührlichen (naturales et voluntarii motus) sowohl, als zu den unwillkührlichen und kränklichen (inviti et morbosi) gehöret.

Auf welche Art aber der Ausfluß dieser Elektricität zu den Muskeln von den Nerven Zusammenziehungen errege, ob z. B. durch einen mechanischen Reiz, oder Antrieb, der die Nerven, oder Muskelfibern durchdringt, und also ihre Reizbarkeit erwecket, oder auf die Art eines gemeinen elektrischen Dunstes, der eine besondere heftige Anziehung durch seinen schnellen Ausfluß mit den Theilen der die Muskelfibern bildenden Theilchen hervorbringet, so, daß die Fiber durch das wechselseitige Aneinanderrücken kürzer wird, oder, was leichter zu glau-

glauben ist, auf eine andere noch unbekannte Art würke, ist eine äusserst schwehre und in Dunkelheit gehüllte Sache.

Um diese Muskelzusammenziehungen zu erregen, (merke man sich!) werden vorzüglich zwey Dinge erfordert. Erstens nemlich etwas, welches die nervisch elektrische Flüssigkeit von den Muskeln zu den Nerven ziehe, und ihren Ausfluß bewürke; zweytens etwas, welches diesen Nervenausfluß in sich aufnehme, und ihn entweder zu den Muskeln bringe, und gewissermassen zurückgebe, oder irgend anders wohin führe und zerstreue.

Jene Dinge aber, welche diese nervischelektrische Flüssigkeit von den Muskeln zu den Nerven treiben, scheinen am meisten folgende zu seyn: nemlich das plözlich aufgehobene Gleichgewicht zwischen der innern Elektricität der Muskeln und Nerven, und zwischen der äussern mit den Nerven in Gemeinschaft stehenden Körper; der Reiz dieser Nerven; die Berührung eines vorzüglich leitenden Körpers entweder an die Nerven selbst, oder an die leitenden Körper, welche mit diesen Nerven in Verbindung stehen; und endlich eine kaum merkliche Bewegung, oder eine Art der sanftesten Reibung der Nervensubstanz, so, daß durch einen kleinen Schlag auf die Fläche, auf welcher das zubereitete Thier lieget, Zusammenziehungen erregt werden.

Die unwillkührlichen und übernatürlichen (inviti et praeternaturales) Bewegungen entstehen, wenn scharfe und reizende Veranlassungen die Nerven, das Hirn, oder das Rückenmark in Bewegung brin-

bringen, und die nervischelektrische Flüssigkeit dadurch anlocken, damit sie von den leitenden Körpern aufgenommen, und den Muskeln, wie durch einen Auslader, wieder zurückgegeben werde.

Nach der Verschiedenheit aber der Reize, Leitungskraft und Eigenschaft dieser scharfen Säfte, und ihrer verschiedenen Size in den nervischen Theilen werden auch die Zusammenziehungen verschieden seyn.

Jedermann wird leicht einsehen, daß, wo dergleichen Säfte aus ihren Gefässen austretten, und zwischen der nervischen Substanz und ihren Bedeckungen sich befinden, da müssen auch heftigere und anhaltendere Zusammenziehungen erfolgen, weil nemlich die ergossenen und stockenden scharfen Säfte den Nerven nicht nur mehr reizen, sondern auch der elektrischen Nervenflüssigkeit gleichsam eine schicklichere Art von Belegung und Auslader darbieten werden.

Daher sind bey schwehren rheumatischen Anfällen, und vorzüglich in der Sciatick (Ischias nervosa), in welchen, wie Cotunius saget, der Saft zwischen der Oberfläche des Nerven und seiner Bedeckung stocket, die Schmerzen nicht nur äusserst stark, sondern die Muskelzusammenziehungen des angegriffenen Gliedes werden so heftig und so anhaltend, daß das Glied entweder sehr lange, oder wohl gar auf immer gelähmt bleibet.

Vielleicht entstehen eben daher die so heftig anhaltende, so leicht und in kurzen Zeiträumen wiederkehrende, und meistentheils tödliche Muskelzusammenziehungen, oder Konvulsionen, wenn die scharfen

und

und verderbten Säfte entweder innerhalb des Hirns, und des dünnen Hirnhäutchens, oder innerhalb dieses und des dicken Hirnhäutchens, oder in der Hirnkammer, im Rückenmark, oder in der Oberfläche der Nerven und ihren Bedeckungen, stocken, welches meistentheils der Fall beym Tetanus ist, in welcher Krankheit man folgendes vorzüglich bemerket: erstens, daß beynahe alle Muskeln in die heftigsten gespannten Zusammenziehungen gerathen, wenn gleich nur manchmal ein einziger Nerve leidet, wie im Tetanus, der zuweilen auf die Verlezung eines Nerven folget; zweytens, daß die Muskeln oft und von selbst in diese Zusammenziehungen durch eine leichte Erschütterung, oder einen Schlag auf das Bett, oder auf die Stelle, worauf das Krankenbett stehet, zurückkommen.

Bey den Erklärungen der gelinden und natürlichen Muskelzusammenziehungen sowohl, als der heftigern und kranken, bot sich eine neue Ursache der entgegengesezten Krankheiten dar, nemlich in dem verhinderten Umlauf der nervisch-elektrischen Flüssigkeit von dem Muskel zu dem Nerven, oder von diesem zu jenem, wie der Fall bey den Lähmungen (Paralysis) ist.

Das erste geschiehet vielleicht, wenn eine dichte, oder andere nicht leitende Substanz den innern Theil des Nerven umgibt; das zweyte, wenn eine ähnliche Materie entweder die äussere Feuchtigkeit des Nerven, oder die häutigen Bedeckungen, oder jede andere Theile, durch welche die nervisch-elektrische Flüssigkeit ihren Umlauf machet, umhüllt hatte.

Beydes aber, wann vorzüglich von scharfen und zerfressenden Stoffen die Ergiessung und Zusammenhäufung dieser Materie in Bewegung geräth, und die Substanz der Nerven, oder des Hirns beschädiget. Aber ob gleich das Gesagte einen Schein des Wahren, besonders in jenen Lähmungen und Schlagflüssen hat, welche die Kranken langsam und nach und nach befallen, so muß doch immer auf eine andere Ursache dieser Erscheinung gedacht werden, wenn diese Krankheiten die Unglücklichen schnell und augenblicklich überfallen.

Hierbey fiel dem Herrn Galvani gewissermassen eine neue Ursache auf, die nicht nur Umstände des Schlagflusses, sondern auch der fallenden Sucht aufzuklären scheinet, und die mit den Bemerkungen bey der an den Thieren versuchten künstlichen Elektricität übereinstimmet,

So wie die künstliche Elektricität der Leidnerflasche, wann sie durch Hülfe des Zuleiters geschickt auf das Hirn der Nerven, oder das Rückenmark gerichtet wird, und wann sie in einer gewissen Menge in diese Theile dringet, dieselben reizet, und die Thiere gewissermassen in heftige Konvulsionen bringet, alsdann aber, wann sie in einer grössern Menge die Theile derselben verlezet und entkräftet, diese Thiere entweder lähmet, gleichsam als ein Schlag (Paralysis) trift, oder gar tödet: eben so könne die thierische Elektricität in dem Menschen würken, vorzüglich wann sie, wie die gewöhnliche Elektricität, die feinsten Stoffe an sich risse, und sie aufs schnellste mit sich selbst verbände. Dergleichen wären jene,

wel-

welche unter dem Namen der Schärfe in den Säften bekannt sind. Diese auf solche Art vermischte thierische Elektricität, die von den Muskeln, oder andern Theilen, durch die Nerven ins Hirn dringet und eindringet, würde, vermuthet Herr Galvani, bald die fallende Sucht, bald den Schlag hervorbringen, je nach dem ihre Gewalt und ihr Anfall auf das Hirn und die Nervensubstanz stärker, oder schwächer ist, und je grösser, oder kleiner die Vermengung wäre: denn es scheinet würklich, daß ein so heftiger Ausfluß und Drang der thierischen Elektricität durch die Nerven zu dem Hirn von der Menge und der Gattung dieser verderbten und im Hirn selbst stockenden, oder die Nerven reizenden Säften hergeleitet werden könne; oder auch, ohne nur andrer Ursachen zu erwähnen, von einer sehr grossen und plözlichen Veränderung der atmosphärischen Elektricität.

Daß die bis jezt hergezählte Ursachen heftiger, schneller und leichter ihre Kräfte ausüben werden, wenn sich diese scharfe und reizende Materien im Hirn befinden, als wenn sie sich in den Nerven aufhalten, wird jedermann leicht einsehen. Im ersten Falle könnte man also diese Krankheiten auf idiopathische, im zweyten als sympathische bezeichnen. Ueberdies werden aber auch diese Krankheiten leichter und heftiger entstehen, wenn sich im Körper, und vorzüglich in den muskulösen und nervigten Theilen, ein Ueberfluß von verdorbener Elektricität befindet. Vermuthlich wüten diese Krankheiten am meisten in alten Personen, — und, schlimmer

bey herannahenden Veränderungen, z. B. bey schwehren Gewittern. —

Aus diesen und andern Ursachen schien dem Herrn Galvani, die übermässig gehäufte und verdorbene thierische Elektricität könne in einem Augenblicke mit solcher Gewalt und so grossem Ungestümm in die Substanz des Hirns eindringen, daß sie in eben diesem Augenblicke das Hirn sehr schwehr verlezet, und seine Gefässe zersprenget, woraus also gleich auf eine leichte Art Lähmungen entstehen, und die Säfte sich ergiessen, wie man denn auch diese ergossenen und stockenden Säfte oft bey Leichenöfnungen findet.

Herr Volta machte die Galvanischen Versuche nach, und folgerte unter andern daraus: 1) Daß der präparirte Frosch einen Elektricitätszeiger abgeben könne, der jedes bekannte Instrument dieser Art an Empfindlichkeit zehenmal übertrift; 2) daß auch von der eigenthümlichen Elektricität nur ein so geringer Grad erfordert werde, um die natürlichen Muskelbewegungen zu bewerkstelligen; 3) daß die fremde Elektricität mit einer gewaltigen Kraft auf Thiere und Menschen würke, und bedeutende, noch nicht hinlänglich bekannte, Veränderungen in ihnen hervorbringe; 4) daß der präparirte Frosch sich, in gewisser Rücksicht, wie eine Leidnerflasche verhalte, und 5) daß hier in den Nerven, oder Innern des Muskels, wo sich selbige endigen, eine negative, an der Aussenfläche aber eine positive Elektricität ihren Siz habe.

Herr Galvani saget unter andern von diesen Versuchen des Herrn Volta's: Eine der wichtigsten Auf-

gaben

gaben in der Physiologie: welches ist die Ursache der willkührlichen Bewegungen? — die bis jezt noch kein System auf eine befriedigende Art erkläret hat, kann vielleicht nun ihrer endlichen Auflösung näher gebracht werden. Herrn Volta's Versuche scheinen wenigstens ganz klar zu beweisen: 1) Daß die Muskelbewegungen nicht nur bey dem Uebergange der elektrischen Materie aus dem Muskel in den Nerven, sondern auch, wenn sie aus diesem in jenen, und aus dem Gehirn in die Muskeln tritt, Statt haben, und 2) daß sie sowohl durch eine einfache Entladung, als auch durch eine gewaltsame, erzwungene, gleichsam durch eine Ueberladung, bewerkstelligt werden könne. Kann man einmal auf diese Grundsäze sicher fortbauen, wie glücklich lässet sich dann nicht die willkührliche Bewegung der Muskeln erklären?

Will nemlich die Seele irgend eine Bewegung bewürken, so darf sie nur von ihrem Size aus eine grössere Menge elektrischer Materie durch die leitenden Nerven zu dem Muskel, welcher der erlangten Bewegung vorstehet, hinschicken; oder vielleicht nur der Materie, die schon im Nerven ist, einen heftigern Antrieb geben, sogleich wird sich der Muskel zusammenziehen, eben so, wie Herr Volta dem Nerven künstliche Elektricität mittheilte, und dadurch seine natürliche aus ihrer trägen Ruhe erweckte. Gleichwie aber an der Leidnerflasche die eine Fläche keine Elektricität aufnehmen kann, ohne daß nicht die andere welche entlasse, und zwar eben so viel, als eine aufnimmt, so wird auch in der thierischen Flasche die gleiche Menge elektrischer Ner-

venflüssigkeit, die vom Hirn zum Nerven herabgehet, auf der andern Seite von der Aussenfläche des Muskels mittelst der leitenden Säfte u. d. aus dem Körper geschaft, und mithin immer wieder einer neuen Ladung und Entladung Plaz gemacht. Nimmt man an, daß der Nerve mit einer isolirenden Substanz bekleidet ist, so hat man zugleich einer freywilligen Selbstentladung der thierischen Flasche vorgebeugt, die an der künstlichen Flasche bisweilen durch die Atmosphäre bewerkstelligt wird.

Bey einem so gleichmässigen Ab- und Zufluß der elektrischen Materie nach beständigen Gesezen ist es sehr leicht begreiflich, wie ein Zufluß durch die Nerven zum Muskel Statt finden könne, ohne daß sich doch je ein solcher Ueberfluß in selbigen anhäufe der einen neuen gewöhnlichen, oder durch die Seele willkührlich veranstalteten, Einfluß verhindere: Erscheinungen, die keine andere bis jezt bekannte Hypothese zur Genüge erläutert.

Die Versuche des Herrn Volta's, und die leichte Erklärung so schwehrer Aufgaben bewogen Herrn Galvani seine Meinung über die Richtung des elektrischen Stroms bey willkührlichen Bewegungen willig aufzugeben, zumal einige von ihm selbst kürzlich angestellte Versuche zu beweisen scheinen, daß die Muskelbewegung unter andern Umständen auch von der entgegengesezten Richtung bewürkt werden könne.

Nach Herrn Galvani erhellet ganz klar, daß im lebenden Thiere der Muskel durch dreyerley Ursachen zur Zusammenziehung bestimmt werden kann. Erstens

stens nemlich, durch eine Ueberladung der thierischen Flasche, die blos durch die Gewalt der Seele veranstaltet wird: und dies wäre besonders die willkührliche Bewegung. Zweytens, durch eine gewaltsame Ueberladung von irgend einem äussern Reize, der die elektrische Materie zur herabgehenden Bewegung aus dem Hirn in die Muskeln bestimmt. Ausladung wird hier gesagt, weil es sehr wahrscheinlich ist, daß der Muskel von Natur sich immer in einem solchen elektrischen Zustande befinde, den wir bey der Leidnerflasche geladen nennen. Drittens endlich, durch eine gewaltsame Ueberladung von einem äussern Reize, der auf das Gehirn, oder auf die Nerven würket, und der da machet, daß sich die Elektricität von der innern Fläche des Muskels durch den Nerven zur äussern Seite des Muskels begiebt.

Hiedurch wird nun eine neue und weite Aussicht für die Erklärung der Muskelbewegungen der verschiedenen Nervenkrankheiten und ihrer Ursachen, des Verhältnisses derselben zur Elektricität u. s. w. eröfnet.

851. Versuch.

Verdünstung ist natürliche und thierische Elektrisirung.

Herr Hemmer hat entdeckt, daß die Verdünstung eine der Arten ist, durch welche die Natur den elektrischen Stoff in einem Körper beweget. Durch die Verdünstung nemlich verliehren die Körper immer

einen Theil ihrer elektrischen Materie, und werden dadurch in Mangel gesezt.

852. Versuch.

Elektrisirtes Blut.

Elektrisirtes Blut bleibet länger flüssiger, als anderes.

853. Versuch.

Herrn Hales Bemerkung von der Elektricität der Blutkügelchen.

Herr Hales saget: Wir besizen in der Mießmuschel einen sehr merkwürdigen Beweis von der Elektricität der Blutkügelchen: denn, wenn man ein kleines Stück von ihren Kiefen abschneidet, und es mit drey, oder vier Tropfen Bluts auf einem Hohlgläschen in den Brennpunkt eines zusammengesezten Mikroscops bringet, so wird man das Blut in diesem kleinen Gefässe in einer starken Bewegung sehen, und an den Ränden der verlezten Kiefen mit Vergnügen wahrnehmen, daß mehrere Blutkügelchen von den Mündungen der zerschnittenen Gefässe angezogen werden: man wird auch noch andere Kügelchen sich um ihre Axe herumdrehen, und sich unter einander abstossen sehen. Hieraus erhellet, daß die Körper beym Reiben, und durch ein lebhaftes Herumdrehen, selbst in einer wässerigten Flüssigkeit, eine anziehende und zurückstossende, das heisset, eine elektrische Eigenschaft erlangen können.

Wenn

Wenn man frisch weggelassenes Blut unter ein Mikroscop bringet, so siehet man, wie die Kügelchen durch ihre gegenseitige Anziehung sich vereinigen, und grössere Kugeln bilden.

854. Versuch.

Elektricität des Bluts.

Herr D. Bücking in Wolfenbüttel bemerkte *) folgendes:

„Eine junge Frau, ungefähr 20. Jahr alt, bekam in ihrem ersten Wochenbette das Kindbetterinnenfieber. In dieser Krankheit wurde ihr unter andern einigemal stark zu Ader gelassen, dem ungeachtet schlug ihr Puls bis an ihren Tod voll, heftig, und schnell. Sie starb des Mittags, und als ihr Mann des Abends zufälliger Weise zu dem den Tag vorher weggelassenen Blute kam, und den Teller berührte, so kann man sich den Schrecken gedenken, der ihn befallen mußte, als er auf einmal eine Flamme sich über das Blut auf dem Teller verbreitet sahe, und noch darzu, da es in der Abenddämmerung an einem dunkeln Wintertage war. Unbekannt mit yhysikalischen Erscheinungen konnte er im ersten Erstaunen keinen andern Gedanken, als von der Seele seiner verstorbenen Frau, fassen, und nur die geringe Verwunderung der Kenner über das Phänomen, nebst der von ihnen gegebenen Erklärung desselben, scheuchte diese Seele vor seinen Augen weg. Es gieng

*) s. Baldingers Magazin für Aerzte, eilften Bandes 4tes Stück, Seite 306.

aber allerdings, (wie Herr Dr. Bücking weiter fortfähret) sehr natürlich zu. Teller und Blut, besonders so dickes und stark erhiztes Blut, stellten einen wahren Elektrophor dar, der allerdings, unter den gehörigen Umständen berührt, einen ziemlich starken sich ausbreitenden, auf der dunkeln Fläche, und in der Finsternis noch heller scheinenden, und von der Einbildungskraft zu einer kleinen Flamme vergrösserten Funken entstehen lassen konnte."

855. Versuch.

Der elektrische Schlag, der durch den Körper eines lebenden Thiers gehet, springet, wann es tod ist, nur über dessen Oberfläche.

Man lade eine grosse elektrische Flasche, oder Batterie, und lasse deren Schlag durch den Kopf und den Rücken einer Maus gehen, so wird er, wenn er stark genug ist, das Thier töden. Unmittelbar darauf lade man die Flasche von neuen, und entlade sie auf die nemliche Art durch die tode Maus, so wird man oft finden, daß der Schlag nicht mehr durch den Körper, sondern in Gestalt eines sichtbaren hellen Streifs über denselben hinweggehet. Hieraus, saget Hr. Cavallo, muß man nothwendig schliessen, daß der Durchgang des Schlags durch den Körper der lebendigen Maus durch etwas befördert worden sey, welches durch ihren Tod entweder verloren gegangen, oder unwürksam geworden ist.

Auch

Auch bemerkte Herr Du Fay, daß eine tode Kaze keine Funken von sich giebt, wenn sie gerieben wird, ob sie schon dabey knistert.

856. Versuch.

Thierische Elektricität, besonders die selbst sich zeigende.

Herr Abt Hemmer versichert, daß er auf dritthalb tausend Versuche an sich selbst, seinen Bedienten, seiner Magd und andern Personen angestellt habe; die Hauptresultate sind folgende:

Die animalische Elektricität zeiget sich bey allen Menschen ohne Unterschied, variiret aber unter übrigens gleichen Umständen, und selbst bey ein und derselben Person sehr, sowohl in der Stärke, als in der Gattung. Sie lässet sich nicht leicht anders, als durch den Kondensator, bemerklich machen; scheinet in der Regel positiv zu seyn, so, daß die negative allemal einen gewaltsamen Zustand des Körpers voraussezet; Kälte und Ermüdung schwächen die positive, und verwandeln sie oft in die entgegengesezte; beym Reiben gewisser Körpertheile, z. B. des männlichen Glieds, wird die positive geschwächt, welches aber beym Reiben anderer, z. B. des Kinns, der Arme, der Brust, des Magens, der Füsse, der Haare, mit leinenen oder wollenen Tüchern nicht geschiehet. Schnelle und starke körperliche Bewegungen können die jedesmalige Elektricität in die entgegengesezte verwandeln. Unmittelbar nach der Mahlzeit bemerket man keine

Ver-

Verstärkung der Elektricität, — gegen Moscati; Kafeetrinken hat auf sie keinen Einfluß. Nach anhaltendem Studiren wird die positive ansehnlich verstärkt, auch ist sie im Winter stärker. Schwizen ist ihr nachtheilig; Mittagsruhe, oder anderer leichter Schlaf bey Tag, thut der positiven keinen Eintrag. Was die gemeine Elektricität zusammenhält, oder fortleitet, thut eben dies auch bey dieser thierischen. Der Hauch leitet sie, so viel man bemerken kann, nicht fort, so hat sie auch mit dem Athmen keinen nothwendigen Zusammenhang. Sie zeiget sich ohne alles Reiben von Kleidern, ganz gegen die gemeine Meinung; auch ohne Reiben der Haare am heimlichen Orten — gegen Landriani.

857. Versuch.

Besondere Elektricität menschlicher Körper.

Schon lange vorher, ehe man die Natur der Elektricität und ihre Würkungen kannte, hat man schon ihre Erscheinungen an menschlichen Körpern mit Erstaunen bemerkt.

Bartholin, welcher um die Mitte des vorigen Jahrhunderts ein Buch de luce animalium schrieb, meldete, daß man den Theodor Beza an einem Lichte, welches aus seinen Augenbraunen blizte, (vermuthlich wann selbige gerieben wurden) erkennen konnte, und daß aus dem Körper des Karl Gonzaga, Herzogs zu Mantua, wann derselbe gelind gerieben wurde, Feuerfunken herausgefahren seyen.

Herr

Herr Clayton saget in einem unterm 23. Jun. 1634. aus Jamestown an Hr. Bayle abgelassenen Schreiben, daß aus den Kleidern einer Dame, Namens Sewall, häufige Funken herausstrahlten, welches verschiedene Personen mit ansahen, und daß das nemliche sich mit ihrer Schwiegermutter, der Lady Baltimore ereignet habe.

Ein ganz besonderes Beyspiel erzählet Esther Lynch Piozzi in den Bemerkungen auf einer Reise durch Frankreich, Italien und Deutschland, sie sah nemlich den 16. Aug. 1786. in Mailand den Advokaten B. . ., einen Mann von ganz ausserordentlicher Art, der alles, was er geniesset, wiederkäuet, wie ein Ochse, und dessen Körper bey der leisesten Berührung durch alle Kleider elektrische Funken sprüzet.

Versuch 22. §. 4.
Versuch 47.
Versuch 48. } §. 9.
Versuch 55.

858. Versuch.

Kämmen elektrisiret

Herr Brydone gedenket einer Dame, welche bisweilen, wann sie sich bey kaltem Wetter im Dunkeln gekämmt, feurige Funken aus ihrem Haare habe kommen sehen: Dieses brachte ihn auf den Gedanken, die elektrische Materie blos aus den Haaren der Menschen, ohne einige andere elektrische Geräthschaft zu sammeln. In dieser Absicht ließ er ein junges Frauenzimmer auf Pech tretten, und die Haare ihrer

rer Schwester kämmen, die vor ihr auf einem Stuhle saß; kaum hatte jene zu kämmen angefangen, so war ihr ganzer Körper elektrisirt, und warf gegen jeden Gegenstand, der sich ihr näherte, Funken aus. Das Haar war sehr elektrisch, und würkte in beträchtlicher Entfernung auf das Elektrometer. Er lud einen metallenen Leiter mit dieser Elektricität, und sammelte in wenigen Minuten so viel von derselben, daß er Weingeist anzünden, und mit Hülfe einer kleinen Flasche der ganzen Gesellschaft mehrere starke Schläge geben konnte.

859. Versuch.

Der Zitterroche.

Des Zitterrochens (Raja Torpedo, L.) gewöhnlicher Aufenthalt ist im mittelländischen Meer, und im Persischen Meerbusen. Er wird etwa 2. Fuß lang, und 20. Pfund schwehr. Seine Nahrung bestehet in Krebsen, Schaalthieren, Fischen, und überhaupt in allem, was ihm Lebendiges vorkommet. Er betäubet die Thiere, die sich ihm nähern, durch eine Art von elektrischer Erschütterung, daß sie sogleich entkräftet werden, und ihm zur Beute werden müssen. Auch gegen seine Feinde, die er nicht fressen will, vertheidiget er sich, wann sie ihm zu nahe kommen, durch einen Schlag. Menschen, die ihn anfassen wollen, oder auch nur mit einem Stocke das Wasser, worinnen er ist, berühren, empfinden die gleiche Würkung im Arm, die der von dem erschütterndem Schlage einer Leidnerflasche ähnlich ist. Der Fisch

wird

wird daher auch der Taubfisch genennt. Wann er tod ist, so hat diese betäubende Kraft ein Ende, und nimmt auch schon ab, wann er anfängt abzusterben. An einigen Orten, wird er von dem gemeinen Manne geessen. Herr Walsh wollte bemerkt haben, daß der Zitterrochen die Augen niederschlage, wann er die Erschütterung geben will, welches sich jedoch nach den Versuchen des Herrn Abts Spallanzani nicht bestättigt findet. Manchmal zogen sich beym Stosse die Augen zurück, manchmal traten sie hervor, meist aber blieben sie ganz unbeweglich. Auch dies ist kein sicheres allgemeines Merkmal, daß das Thier beym Stosse seinen Körper bewege: weder mit Hülfe des anatomischen Messers, noch der besten Mikroscope konnte Hr. Spallanzani dergleichen bemerken. Er machte sie so fest, daß sie sich nicht rühren konnten, und gleichwohl gaben sie ihm verschiedene heftige Stösse, die bis hinauf in den Arm giengen; überhaupt erscheinet am ganzen Körper nicht das mindeste Merkmal, woraus sich abnehmen ließ, daß jezt der Rochen die Kommotion geben wolle. Zwey solche gleich grosse und gleich lebhafte Krampffische verhielten sich unter ganz gleichen Umständen auf ganz verschiedene Weise; der eine gab heftige Erschütterungen, der andere gar keine, oder doch erst nach Verlauf einiger Zeit, so, daß es also scheinet, als gäbe das Thier die Kommotion nach eigener Willkühr. Wenn die Hand auch nur um die Dicke der Haut vom Thier entfernt ist, so empfindet man keine Erschütterung: die würkliche Berührung ist unumgänglich nöthig. Bisweilen ist sogar noch einiger

Reiz,

Reiz, oder Verwundung erforderlich. Diejenigen Rochen, welche die Kommotion bey der blossen Berührung nicht geben, thun dieses oft, wenn man sie mit der Hand drücket, oder reibet, am sichersten, wenn man die elektrischen Organen sticht, oder reizet. Auf die Art zählte Hr. Spallanzani einmal 23. auf einander folgende Stösse, von welchen der lezte nicht schwächer war, als der erste. Es scheinet, daß die innere Stärke des Schlags mit der Grösse und Lebhaftigkeit des Thiers in direktem Verhältnis stehet; nur dürfen in Absicht des lezteren, keine reizenden Mittel gebraucht werden, weil alsdann auch die schwächsten Rochen sehr starke Schläge geben. Wenn man sie ins Wasser thut, so sammeln sie darinnen die verlohrnen Kräfte wieder.

Herr Spallanzani ist mit andern Naturforschern einverstanden, daß hauptsächlich die elektrischen Organe der Siz der Kommotionen sind. Am stärksten äussern sie sich da, wo diese Organe am größten sind, nemlich in der Gegend der Ohren. An den Gränzen dieser Organen sind sie sehr schwach. Wenn man den untern Theil derselben (an der Brust) mit der einen, und zugleich den obern derselben (am Rücken) mit der andern Hand berühret, so empfindet man gewöhnlich den Schlag oberwärts, und er ist allemal viel schwächer, wenn man ihn unterwärts empfindet. Wenn man die untere Fläche reizet, indem man die obere berühret, so giebt die erstere, mit Ausschluß der leztern, den Stoß; in allen diesen Fällen aber bemerket man Irregularitäten.

Em-

Empfindet man den Stoß durch den Eindruck aller beyder Flächen, so fühlet man ihn zu gleicher Zeit.

Ein Stoß von einer Fläche allein wird ebenfalls, nur schwächer empfunden. Berühret man zu gleicher Zeit die beyden Organe an einer Oberfläche, so empfindet man den Schlag von jedem besonders, indeß schläget auch bisweilen nur das eine, und das andere bleibet ruhig. Alle diese Versuche machte Hr. Spallanzani mit dem Thier im Wasser; er hat aber auch verschiedene in der Luft wiederholt, und diese unterscheiden sich von den vorigen in nichts, als daß sie, nemlich in der Luft, stärker waren. Von der leztern Art sind die folgenden:

Wenn Herr Spallanzani isolirt stand, und eine einzige Fläche des nicht isolirten Thiers berührte, so empfand er nur einen sehr leichten Stoß; dieser ward hingegen viel heftiger, wenn er die Flächen beyder Organen berührte. Eben dies zeigte sich, wenn das Thier isolirt, er aber frey war. Wenn er den Würkungskreis dadurch erweiterte, daß noch eine andere isolirte Person mit ihrer Hand die eine, und er mit der seinigen die andere Oberfläche berührte, so empfanden beyde den Stoß, und zwar nicht blos in denjenigen Händen, womit sie die Organe berührten, sondern auch in den beyden andern, womit sie sich angefaßt hatten.

Wenn sowohl Hr. Spallanzani, als auch das Thier isolirt waren, und er mit 2. Fingern einer einzigen Hand die beyden Organe in einerley Fläche berührte, so empfand er oft nur von dem einem Or-

gan allein einen Stoß, und dieser war so schwach, daß er ihn nicht weiter, als im Finger, fühlte.

Herrn Walsh's Beobachtung, daß man keinen Stoß erhält, wenn man das Thier mit einem Nichtleiter berühret, solches hingegen allemal geschiehet, wenn man sich eines Leiters bedienet, hat sich im Ganzen bestättigt gefunden, nur hat Hr. Spallanzani in Absicht der Berührung mit einem Leiter bemerkt, daß der Stoß niemals so stark ist, als wenn man den Rochen unmittelbar berühret, und daß überhaupt zu jenem Versuche ein sehr lebhaftes Subjekt erfordert wird. Ein mehrmals um das Thier gewickeltes Schnupftuch, oder Nez, leitet den Schlag fort, wenn sie naß, niemals aber, wenn sie trocken sind, ob sie gleich aus Hanf, oder Flachs bestehen. Werden hingegen die elektrischen Organe mit Baumöl bestrichen, so gehet der Schlag doch durch, ob dieses gleich ein Nichtleiter ist.

Diese hier erzählten Erscheinungen waren die einzigen, welche eine beträchtliche Aehnlichkeit mit denen von der Elektricität hatten; denn man bemerkte in der Dunkelheit nicht den mindesten Funken, kein Sausen, keinen Wind, kein Anziehen, oder Abstossen leichter Körper; kein Anzeigen von Ladung einer Leidnerflasche, mit der man etwa den isolirten Fisch berührte, wenn er seine Stösse gab, auch kein Merkmal von Elektricität, die einem isolirten Menschen wäre mitgetheilt worden, der des Thier, während es ihm Stösse gab, gehalten hätte.

Herrn Schellings Beobachtung, daß das Thier vom Magnet gezogen würde, hat Herr Spallan-

zani nicht bestättigt gefunden, ob er sie gleich oft mit einem 25. Pfund Eisen ziehenden wiederholt hatte; blos die Erschütterung gieng durch den Magnet hindurch. Auch nach dem Tode des Fisches bemerkte er mehrere Stunden lang kleine Schütterungen an den elektrischen Organen, die sich wie ein schnelles und regelmässiges Herzklopfen ausnahmen; an den Ohren war dies am stärksten. Auch selbst an den vom Thier abgesonderten Organen bemerkte er schwache Stösse, wenn er aber die Haut von den obern Theilen der Organen abzog, so verlohren sich die Stösse fast gänzlich. Wenn er sehr stark lebenden Rochen diese Organe ausriß, so hörten die Stösse sogleich auf, und unter dem Druck der Hand spürte man blos eine schwache zitternde Bewegung, die sich endlich in ganz unschuldige Pulsationen verwandelte. Die Thiere leben indeß fort, geben aber nun gar keine Erschütterung mehr, oft auch dann nicht, wann nur eines dieser Organen von ihnen getrennt ist: doch findet man hiervon zuweilen auch das Gegentheil. Wenn blos die 3. Nerven des Organs durchschnitten werden, so hören auch die Erschütterungen auf, und es bleibet nur die erwähnte zitternde Bewegung übrig.

860. Versuch.

Der Zitteraal.

Dieser Fisch (Gymnotus Electricus L.) hält sich in Surinam und Cajenne, und in andern, besonders klaren, Gewässern von Amerika, Guinea und Afrika

auf, und ist zuerst im Jahr 1677. von D. Richter entdeckt und bekannt gemacht worden. Er ist etwa mannslang, und hat, so lange er lebet, eine so starke elektrische Kraft, daß er Menschen und Thieren, die sich ihm nähern, einen betäubenden Schlag mittheilet, der der Empfindung, wenn man sich an den Ellenbogen gestossen hat, oder dem Schlage von einer Leidnerflasche ähnlich ist. Die Afrikanischen Negersclaven bekommen nach der Berührung einen hartnäckigen Ausschlag. In einer Weite von 15. Schuhen wird das Wasser um ihn herum so elektrisch, daß es eine Erschütterung in dem Menschen hervorbringet, der es berühret. Die Magnetnadel geräth in Bewegung, wenn sie in die Nachbarschaft des Fisches kommet, er mag in, oder ausser dem Wasser seyn. Ein ins Wasser, neben dem Fisch, gelegter Magnet schwächet seine Kraft; und mit einer Stange Siegellak kann man ihn ohne Schaden berühren. Sein Fleisch ist wohlschmeckend.

Es scheinet, der Zitteraal habe die Kraft, den elektrischen Schlag nach eigenem Belieben und in verschiedener Stärke mitzutheilen: denn wenn Herr Belknap denselben blos berührte, so war der Schlag, ziemlich gemässigt, beträchtlich stärker hingegen, wenn solcher geängstigt wurde. Eines Tags nahm er ihn in der Mitte des Körpers aus dem Wasser, und erhielt in dem Augenblick einen so schmerzhaften Schlag, daß ihm die Gelenke der Finger dergestalt zusammengezogen wurden, daß er die Hand nicht gleich losbringen konnte, und da er dies aufs neue versuchte, schleuderte er zugleich das Thier auf die

Er-

Erde. Er hob es alsdann wieder auf, um es ins Wasser zu thun, wo er aber eine solche Erschütterung erhielt, daß sie ihm nicht blos durch Hände und Arme, sondern durch den ganzen Leib gieng; am meisten fühlte er sie an der Stirn und in den Dickbeinen.

Herrn Flaggs Beobachtungen sind in Ansehung der Erscheinungen von den vorigen etwas verschieden. Unter andern hat er bemerkt, daß Personen, welche die Auszehrung hatten, diesen Aal ohne die mindeste Empfindung angreifen konnten, obgleich seine Erschütterungen viel betäubender waren, als die elektrischen. Einmal war der Aal des Herrn Flaggs aus dem Wassergefässe gekommen, und da hatte er Mühe, ihn wieder hineinzubringen; denn ohnerachtet er ihn mit einem Stücke Tannenholz von 18. Zoll Länge aufzuheben versuchte, so erhielt er doch so starke und wiederholte Schläge, daß der Schmerz davon im Arm lange Zeit nicht wieder vergehen wollte. Eine glaubwürdige Person hat ihn versichert, daß ein junger Neger, dem man wegen seiner Furcht vor diesem Thiere Vorwürfe gemacht, und der es nun, um seinen Muth zu zeigen, mit beyden Händen derb angefaßt hatte, an beyden Armen förmlich sey gelähmt worden.

Den Zitteraal kann man mit seidenen Nezen, oder Angelschnüren sicher fangen. Kein anderer Fisch kommet ihm gern nahe, nur einige Gattungen Krebse können dieses ohne Schaden thun.

861. Versuch.

Der neue elektrische Fisch; entdeckt vom Herrn Lieutenant Paterson.

Wir kennen bis jezt drey Arten von Fischen, welche die elektrische Erschütterung geben können. Der erste ist der Zitterrochen, (Raja torpedo) von welchen die Alten wußten, daß er die Hand betäube, wenn man ihn anfasse, von welchem aber Muschenbroeck zuerst bemerkte, daß diese Würkung von der Elektricität herrühre. Der zweyte ist der Surinamische Zitteraal, (Gymnotus electricus) aus welchem Walsh förmliche Funken gezogen hat. Journ. de phys. 1776. tom. 8. Der dritte ist der Trembleur, (Silurus glanis, Linn.) von welchem Adanson in seiner Reise nach dem Senegall redet, und den Broussonet im Journ. de phys. Aug. 1785. beschrieben hat. Der vom Herrn Lieut. Paterson entdeckte scheinet unter das Geschlecht des Tetrodom zu gehören, und die Beschreibung, welche derselbe an Hrn. Präs. Banks davon gesandt hat, ist folgende vom 1. May, 1786.

Als ich in Ostindien bey dem 98. Regiment stand, so fand ich an der Insel Jowanna, in der Nachbarschaft der Insel Comore, einen elektrischen Fisch, den die Naturforscher noch nicht beobachtet haben, und der sich von allen bis jezt bekannten und beschriebenen unterscheidet. Seine Länge beträget 7. Zoll, und seine Breite $2\frac{1}{2}$; das Maul ist sehr lang und vorgestreckt; der Rücken dunkelbraun, der Bauch meergrün, die Seiten gelb, Flossen und Schwanz röthlich,

lich, der Körper mit rothen und grünen Flecken gemischt, die ganz besonders brilliren. Seine Augen sind groß, die Regenbogenhaut ist roth und gelb, und die Ueberzüge sind überaus scharf abgeschnitten. Die Insel Jowanna lieget zwischen dem 12. und 13n Grad südlicher Breite. Ihre Küsten bestehen durchaus aus Koralien, die an vielen Stellen, von den Wellen des Meeres ganz ausgewaschen sind. In diesen Klüften findet man eine grosse Menge dieser elektrischen Fische. Das Wasser hat hier eine Temperatur von 56. bis 60. Grad Farenh. Ich fischte zwey in einer Art Fischernez; ich faßte sie mit der Hand, und die Erschütterung, die ich dadurch erhielt, war so stark, daß ich sie mußte fallen lassen. Ich hob sie indessen mit Vorsicht wieder auf, that sie in ein Nez, und trug sie ans Land, das etwa 2. Meilen entfernt war. Bey meiner Ankunft fand ich einen abgestanden, und den andern mit dem Tode ringend, indessen doch noch lebendig genug, um elektrische Versuche mit ihm anstellen zu können. Ich legte ihn in ein mit Seewasser angefülltes Gefäß, rief den Wundarzt des Regiments, ließ ihn den Fisch mit der Hand angreifen; dieser bekam einen eben so starken Schlag, als ich bekommen hatte. Der Adjutant des Regiments berührte ihn blos mit dem Finger im Neze, und empfand eben diese Erschütterung; eben dies war auch bey noch mehrern der Fall.

862. Versuch.
Von Fischotter.

Der Balg der Fischotter (Lutra vulgaris) soll weit elektrischer, als der von der wilden Kaze seyn. Herr Richter saget in seiner Naturgeschichte der Gegend um Reichenbach, daß die Jäger bemerkt hätten, daß, wenn dieses Thier in das Wasser gehe, und durch dasselbe bey Nachtzeit schwimme, es solches an seinem Körper leuchtend mache, wodurch es leicht entdeckt werden könne.

863. Versuch.
Vom Leuchten, oder Phosphoresciren, besonders einiger Thiere.

Herr von Haller und mehrere grosse Naturforscher glauben, daß das elektrische und phosphorescirende Licht von der nemlichen Ursache herkomme; daß alle Körper lebendige und todte, welche ein Licht von sich geben, dieses mittelst der ihnen eigenen Elektricität thun; ja, daß alle Phosphoren Produkte der Elektricität sind, und der Umstand, daß sie nicht immer Anziehung und Zurückstossen äussern, blos davon herrühre, weil alsdann die Elektricität blos erregt, aber nicht angehäuft sey.

Von den leuchtenden Insekten sind in unsern Gegenden das Johanniswürmchen und der Regenwurm bekannt. Von eben dieser Beschaffenheit sind die Funken, welche man auf dem Rücken der Pferde beym Striegeln beobachtet, desgleichen diejenigen, wel-

welche die Kazen, wann man sie im Finstern streichelt, von sich geben.

Merkwürdig ist der Umstand, daß dieser Schein, wie du Tetre bemerkt hat, schwächer wird, wann die leuchtenden Insekten krank sind, und bey ihrem Tode ganz verschwindet. Eine ähnliche Beobachtung hat Bottoni gemacht: wenn man nemlich ein Johanniswürmchen unter die Glocke einer Luftpumpe bringet, so verschwindet sein Licht, wann das Thier wegen Mangel der Luft sterben will, und findet sich nach und nach wieder ein, wann man wieder Luft unter die Glocke lässet, und hiedurch das Würmchen wieder belebet. Sollte man nicht aus diesen Erfahrungen folgern können, daß dieses Licht zu dem Lebensprincip gehöre? Und sollte man dieses nicht zur Entdeckung der Geheimnisse der thierischen Oekonomie brauchen können?

§. 356. 357.

864. Versuch.

Deutsche bedienten sich am ersten der Elektricität als eines Heilmittels.

Im Jahr 1743. muthmaßte Johann Gottlob Krüger, Doktor und Professor der Arzneygelahrtheit zu Halle zuerst in einer Zuschrift an seine Zuhörer, worinnen er ihnen seine Gedanken über die Elektricität mittheilet, daß man das Elektrisiren zu einer neuen Art zu kuriren anwenden könne. Denn, saget er, ist die Elektricität im Stande, nicht nur Flecken auf der Haut zu erregen, sondern sich auch

durch den ganzen Körper fortzupflanzen, so ist nicht zu zweifeln, daß durch das Elektrisiren auch in den verborgensten Theilen des menschlichen Körpers Veränderungen hervorgebracht werden können, sie mögen bestehen, worinn sie nur immer wollen. Alles aber, was geschickt ist, in dem menschlichen Leibe Veränderungen zu machen, das kann auch gebraucht werden, die verlohrne Gesundheit wieder herzustellen, oder die gegenwärtige zu erhalten, wenn man sich desselben nur zur gehörigen Zeit und am rechten Orte bedienet. So könnten z. B. durch die Elektrisation eines Menschen die Säfte flüssig gemacht, und die festen Theile in den Stand gesezt werden, sich mit grösserer Lebhaftigkeit zusammen zu ziehen. So schloß Krüger, stellte aber eben so wenig, als der unbekannte Verfasser des von mir im Versuch I 460. angeführten Versuchs einer Erklärung der Elektricität, einen Versuch darüber an, vielleicht aus Mangel einer Elektrisirmaschine: denn zu den damaligen Zeiten gehörten solche noch zu den Seltenheiten.

Dr. Christian Gottlieb Kratzenstein in Halle war, so viel wir Nachricht haben, der erste, welcher die Elektricität zu Anfang des Jahrs 1744. als Heilmittel anwand, und nicht unglücklich darinnen war. Er kurirte durch seine Maschine, welche aus einer Glaskugel bestund, und die erste war, die man in Halle sah, ein Frauenzimmer, dessen kleiner Finger gelähmt war, in Zeit von einer Viertelstunde und einem Gelehrten sezte er durch einmaliges Elektrisiren seine zwey gelähmten Finger dermassen in den

Stand,

Stand, daß er damit wieder auf dem Klavier spielen konnte, welches er vorher zu thun nicht vermogte. Er bemerkte auch schon die Vermehrung der Pulsschläge während des Elektrisirens, und die Vermehrung der Transspiration.

865. Versuch.

Vorzug der Elektricität vor manchen angepriesenen Arzneymitteln; vom Herrn Dr. Schäffer.

Die äusserlichen Arzneymittel, welche die ältesten und neuesten praktischen Aerzte wider die gelähmten Glieder anpriesen sind Fustigationes, s. Flagellationes; Vrticationes; Frictiones und Rubefacientia.

Die Schläge mit dem Stecken, das Hauen mit den Ruthen, das Peitschen mit den Brennnesseln, das Reiben mit den Tüchern, und die brennroth machenden Mittel haben alle die Kraft, daß, sie, wenn solche auf der menschlichen Haut würken, eine gewisse Empfindung verursachen, worauf eine vermehrte Bewegung der Säfte erfolget. Und weil in den gelähmten Gliedern eben die Empfindung und die Bewegung entweder allein, oder beyde zugleich fehlen, so werden sie durch diese äusserliche Mittel aufs neue rege und belebt gemacht, um dadurch einen neuen Zufluß des Bluts und Nervensafts, und vermöge deren, diejenige heilsame Würkung hervorzubringen, daß des vorher toden Theils verlohrne Empfindlichkeit und Bewegung wieder hergestellt wird.

Da aber die Elektricität auf der menschlichen Haut eine verschiedene Empfindung, und auch eine Bewegung der Säfte, welche die Flecken und Blätterchen deutlich anzeigen, verursachet, so ist ja diese elektrische Medicin mit den andern angeführten äusserlichen Mitteln wider die Lähmungen, dem Gebrauch und der Würkung nach, einerley. Sind jene äusserliche Mittel nicht zu verwerfen, so ist auch diese elektrische Arzney wider gelähmte Glieder nicht zu verachten. Werden jene in Lähmungen für nüzlich und gut erkannt, so muß auch die Elektricität in eben diesen Krankheiten für dienlich und heilsam gehalten werden.

Ja! man darf behaupten, daß diese elektrische Medicin noch einen gewissen Vorzug vor allen erst angeführten äusserlichen Mitteln habe. Denn diese würken nur allein in die äusserlichen Theile, auf welche sie applicirt werden. Hingegen die elektrische Kraft würket nicht nur auf die äusserlichen, sondern sie dringet auch in die innern Theile des menschlichen Körpers hinein, und bringet in demselben verschiedene heilsame Würkungen hervor. Die erschütternden sowohl, als die einfachen elektrischen Funken verstärken die natürliche Anspannung der festern Theile (Tonum), und die Bewegung der flüssigern Theile, besonders den Umlauf des Bluts, welcher auf eine lebhafte und natürliche Art dadurch vermehrt wird.

866. Versuch.

Elektricität ist ein reizendes Mittel.

Auf diese Spur, saget Hr. Dr. Böckh in seinen Beitraegen zur Anwendung der Elektricitaet auf den menschlichen Koerper, brachte uns die Erfahrung. Man locke aus einem isolirtelektrisirten Menschen den einfachen Funken, und die Stelle, wo dieses öfters geschah, wird roth werden. Ein nicht isolirter Mensch ziehe Funken aus einem isolirtelektrisirten, und der berührende Theil wird nach öfterer Berührung gleichfalls roth werden. Folglich würket die elektrische Materie als ein Reizmittel, sie mag in den Körper hinein, oder aus ihm herausgehen. Herr Dr. Böckh ließ aus dem ersten Leiter gegen seinen Arm, eine ganze Viertelstunde lang, unaufhörlich Funken schlagen. Sein Arm schmerzte, brannte, schwoll und fand mit Mühe in einem geraumigen Rockermel Raum. Es fuhr eine unzählbare Menge grösserer und kleinerer weisser Blasen auf, mit entzündetem Umfang, die erst nach 5. Tagen durch Abschuppung vorgiengen. — Ein etwas starker, auch nur einfacher Funken erreget Schmerzen, und der Schmerz für sich selbst würket schon als Reiz. — Aber auch ohne Schmerz würket die Elektricität reizend. Man ziehe aus dem gesunden Auge einer isolirtelektrisirten Person durch eine Metallspize alle elektrische Materie; Hier ist kein Schmerz, sondern die wohlthätige Empfindung eines kühlenden Windes, und doch wird das Aug im Anfang roth werden —

den — eine Folge des durch den Reiz verstärkten Zuflusses der Säfte. — Man locke aus einem beliebigen, unserer Willkühr unterworfenen Muskel Funken; und er wird ohne unsern Befehl die ihm zugehörige Bewegung machen. Z. B. aus dem abductore indicis, oder digiti minimi — und im ersten Falle wird sich der Zeigefinger gegen den Daumen; und im andern der kleine Finger von den übrigen wegbewegen. Ziehet man Fünkchen aus den Gesichtsmuskeln, so bringet man künstlich, bald die lächerlichsten, bald die weinerlichsten, Konvulsionen dieser Theile hervor. Alles spricht für die grosse Würkung der Elektricität auf die thierische Reizbarkeit.

Aus diesen und andern Versuchen folget demnach unwidersprechlich:

Daß Elektricität die Reizbarkeit erhöhe — mässig angewandt;

daß sie dieselbe zerstöhre, durch Anwendung eines übermässigen starken Grades;

daß die von allzustarker Elektricität aufgehobene Reizbarkeit durch eine mässigangewandte wieder erweckbar sey.

Hier ist also ein neuer Weg, die Natur der thierischen Reizbarkeit zu studiren. Wahrscheinlich ist sie selbst ein compositum, wie dieß auch noch andere Versuche zu beweisen scheinen.

Man lese hier die unter dem 657sten Versuche angeführten Bemerkungen an den durch die elektrische Erschütterung getödeten Thieren besonders nach.

867. Ver-

867. Versuch.

Herr Galvani's Anwendung seiner Versuche wegen der thierischen Elektricität zum rechten Gebrauch der medicinischen Elektricität.

Aus seinen angestellten Versuchen folgert Herr Galvani vorzüglich, daß, welcher Mittel man sich auch immer zur Hebung der kränklichen Muskelzusammenziehungen bediene, selbst wenn man die Elektricität äusserlich anwendet, man doch alle diese Mittel mit ihrer Kraft besonders auf die thierische Elektricität würken lassen, und sie und diese dahin richten müsse, daß die Elektricität in ihrem Umlauf entweder vermehrt, oder vermindert, oder sonst auf eine andere Art verändert werde. Der Arzt muß also diese Elektricität sowohl, als ihren Stand, bey der Heilung immer vor Augen haben.

Herr Galvani schränket sich blos auf die Anwendung der äussern Elektricität ein, und, damit über die Sache einiges Licht verbreitet werde, betrachtet er sie erst bey konvulsivischen und rheumatischen Umständen, und dann bey der Lähmung.

Vor allen kommet, saget er, eine dreyfache Eigenschaft in der auf den menschlichen Körper angewandten künstlichen Elektricität zu betrachten. Erstlich nemlich jene, die man die unverzügliche nennen könnte, welche alsogleich ihre Kraft an dem ihr dargebrachten Theile des menschlichen Körpers ausübet, so, daß sie entweder als Funke, oder wie ein elektrischer Donner, (bey der Entladung der Leidnerflasche)

nerflasche) würket; Zweytens, diese, wenn die Elektricität nicht in einem fort, sondern nach und nach, in einer gewissen Zeit würket, vereinigt vielleicht, oder noch eigentlicher verbunden mit den flüssigen Theilen des Körpers, wie das sogenannte elektrische Bad; Endlich drittens diejenige, welche die Elektricität aus dem Körper raubet, wenn die negative Elektricität angewendet wird.

Nun wird jede einzelne Eigenschaft in den sogenannten Krankheiten durchgegangen.

Was die konvulsivischen Muskelzusammenziehungen betrift, so ist leicht einzusehen, daß sie nach Herrn Galvani Lehre, grösstentheils von der überhäuften und verdorbenen Elektricität in den Muskeln des Thiers, welche aus der geringsten Ursache zu den Nerven und zu dem Hirn geleitet wird, oder von scharfen und reizenden Stoffen, welche entweder das Hirn, oder die Nerven durchwühlen, oder, wie es sehr oft geschiehet, von beyden Ursachen zugleich abhängen.

Im ersten Falle scheinet die positive Elektricität kaum einigen Nuzen, wohl aber grössern Schaden hervorbringen zu können: dagegen die negative weit mehr Vortheile bringen wird.

Wäre es aber der andere Fall, da kann sich der Arzt einigen Nuzen von der positiven Elektricität versprechen, wenn sie künstlicher Weise auf die angegriffenen Nerven geleitet wird: sie kann dann durch ihre Kraft die scharfen Urstoffe von den Nerven abtreiben und wegräumen.

Dieserwegen soll auch der Arzt den Unterschied dieser Zusammenziehungen und ihrer Ursachen fleissig beobachten und erforschen: besonders wann manchmal beyde Ursachen zugleich da sind, muß er geschickt prüfen, welche von beyden die mächtigere sey. Kein geringes Anzeigen der gehäuften Elektricität kann vielleicht zum Beyspiel seyn: ein gegenwärtiger, oder nur vorübergegangener Ueberfluß von Elektricität im Dunstkreise; überdies kann auch den Ueberfluß dieser Elektricität in uns anzeigen eine gewisse ungewohnte Behendigkeit und Schnelligkeit der Bewegungen vorzüglich der Augen, die von keiner andern Ursache abhänget, und meistentheils unbeständig ist.

Argwöhnen können wir sie leicht aus den Veränderungen, welche die künstliche Elektricität in uns entstehen lässet, dergleichen sind: die innerliche ungewohnte Wärme, vermehrte Absonderungen und Ausleerungen des Unterleibs, des Speichels, Schweisses, unmerkliche Ausdünstung; so auch der Gebrauch solcher Nahrungsmittel, in welchen idioelektrische Stoffe enthalten sind, als Gewürze, öligte und geistige Flüssigkeiten u. d. Gewiß ist es, daß die meisten dieser Anzeigen schwehren Konvulsionen und andern Nervenanfällen, als der fallenden Sucht, der Raserey, u. s. w. vorgehen.

Die entgegengesezte Zeichen werden von der negativen Elektricität deutliche Fingerzeige geben. Anzeigen der verderbten und verunreinigten Elektricität werden vielleicht die Unbequemlichkeiten der Kranken selbst, und die Symptome der Krankheiten geben

können, welche den Aerzten die Stärke und Kraft der scharfen Säfte anzeigen.

Was aber die rheumatischen Zusammenziehungen anbelanget, die grösstentheils ihren Ursprung in der scharfen und reizenden, in den Nerven sich aufhaltenden Materie haben, so ist leicht zu erachten, daß beynahe von jeder Art, die positive Elektricität anzuwenden, Gebrauch gemacht werden könne, doch immer in der Ordnung und auf diese Weise, daß man sich, um eine grössere Menge Elektricität in den Muskeln zu sammeln, erst des elektrischen Bads bediene, und endlich der Schläge (Erschütterungen): damit nemlich erstlich durch eine mechanische und zurücktreibende Kraft der Elektricität die Säfte verdünnt, und dann zweytens um so leichter durch einen vermehrten Trieb weggebracht werden können.

Nicht weniger wird aus eben dieser Ursache die negative Elektricität dem leidenden Theil ebenfalls dienlich seyn, und zwar entweder durch die Funkenziehung von dem Zuleiter der Maschine, oder von der Leidnerflasche: vorzüglich wenn der leidende Theil mit seinen Zuleitern versehen ist, deren einer mit der Maschine, der andere mit dem Boden in Verbindung stehet. Diese Methode könnte zwar vortheilhafter eingerichtet werden, wenn man entweder grössere Leidnerflaschen, oder ihrer mehrere durch einen gemeinschaftlichen Zuleiter verbinden, oder grössere elektrische Maschinen anwendete; oder noch besser, wenn die Art erfunden würde, mittelst welcher die thierische Elektricität von gewissen Muskeln zu

gewissen Nerven überbracht und geleitet werden könnte.

Wenn diese neue Art, sich der negativen Elektricität zu bedienen, entweder in diesen, oder andern Krankheiten von einigem Nuzen seyn sollte, was liesse sich dann nicht von der atmosphärischen Elektricität versprechen, saget Hr. Galvani, wenn z. B. bey tobenden Gewittern die leidenden Theile mit ihren Zuleitern, wie er es bey der künstlichen Elektricität erinnert hat, behutsam versehen würden? Vielleicht war dies die Ursache, warum entweder von erster Geburt an, oder durch Krankheit gelähmte Glieder, ihre natürliche Biegsamkeit, Stärke und Bewegungskraft, wie Bartoloni erzählet, wieder erhalten haben, als Blize nicht weit von den Kranken einschlugen.

Was zur Heilung der Lähmungen gehöret, das findet Herr Galvani voller Schwierigkeit, voller Gefahr. Denn es sey sehr schwehr zu erkennen, ob die Krankheit aus einem fehlerhaften Nerven, oder Hirnbau, oder aber von einer elektrischen Materie herkomme, die sich entweder auf die innern Theile des Nerven, oder auf jene geworfen habe, in welcher man muthmasse, daß der Umlauf der Elektricität vorgehe. Sey es das erste, so werde vielleicht die künstliche Elektricität, man wende sie an, wie man wolle, wenig nuzen, aber viel schaden können; sey es das andere, so scheine sie von einigen Nuzen zu seyn, daß sie entweder die elektrische Materie zerstreue, oder die Kraft der thierischen Elektricität vermehre.

Der Gebrauch und die Erfahrung werden vielleicht mehr Licht über das Ganze verbreiten.

Da nun durch ganz überzeugende Versuche dargethan ist, daß sowohl die künstliche, als atmosphärische Elektricität mit ihren Kräften auf die Kräfte der thierischen Elektricität würket, und nicht nur die Bewegung der leztern, sondern auch ihre Ausströmung aus den Muskeln, und einen schnellern Durchgang durch die Nerven, und die heftigsten Muskelbewegungen befördere, so scheinet ein grösserer Zugang geöfnet zu seyn, sowohl neue und nüzlichere Arten, als bisher bekannt worden sind, zu entdecken, die Elektricität überhaupt anzuwenden, als auch die Ursachen der Uebereinstimmung zwischen der atmosphärischen Elektricität und den Veränderungen unserer Gesundheit bey ihren plözlichen Abwechslungen zu erklären.

868. Versuch.

Krankheiten, bey welchen die Elektricität schon mit glücklichem Erfolge, und zwar nach mehrern Erfahrungen, angewendet worden ist.

Glaubwürdige und grosse Physiker und Aerzte bezeugen die heilsamen Würkungen der Elektricität, welche sie bey vielen Krankheiten hervorgebracht hat; besonders sind schon dadurch gehoben worden:

Wechselfieber, oder kaltes Fieber; hysterische Krankheiten; Kopfschmerzen von mancherley Art; Gicht;

Gicht; Lähmungen *); Lähmung der Augenlieder (Ptosis) **); Steifigkeit und Schwinden der Muskeln; Todenkrampf; Krämpfe überhaupt; Veitstanz; Fallsucht; Frostbeulen; Podagra; Hüftweh;

*) Im Monath März 1776. elektrisirte? ich eine arme Dienstmagd, Susanna Stroblin von Wendelstein, 29. Jahr alt. Drey Jahre vorher, wurden nach einem gehabten Zorn, ihre beyde Arme so gelähmt, daß sie solche nicht einmal in die Höhe heben, noch etwas arbeiten konnte, auch bekam sie an den Händen Gichtbeulen, und verlohr zugleich ihre monathliche Reinigung. Sie wurde durch das Bad, Funkenausziehen und ziemlich starke Schläge, (welche anzuwenden, ich jezt nicht mehr wagen würde) elektrisirt, und Herr Dr. Eyrich verordnete ihr dabey den Gebrauch eröfnender Arzeneyen. Schon bey der dritten Operation wurden die Arme beweglicher, und die Gichtbeulen verschwanden, auch zeigte sich eine Art von Ausschlag am ganzen Körper, besonders an den gelähmten Theilen desselben. Unter der siebenden Operation stellte sich die monathliche Reinigung wieder ein, und nach sechs und dreyssigmaligem Elektrisiren war sie völlig wiederhergestellt, so, daß sie nachher wieder im Hause und auf dem Felde alle Arbeiten verrichten konnte.

**) Im Sommer des vorigen Jahrs habe ich, nach dem Rath zwey hiesiger vortreflicher und vorurtheilfreyer Aerzte, Herrn Dr. Eyrichs und Herrn Dr. Schäffers, bey zwey hiesigen Frauenspersonen dieses Uebel in etlichen Wochen durch das elektrische Bad, Anwendung hölzerner und metallener Spizen, Funkenausziehen und durch den Stecher glücklich gehoben.

Rheumatismus *); Augenentzündungen; Lungenentzündungen; Steinschmerzen; Zahnschmerzen **); Schwarzer Staar ***); Die Augenkrankheit, Photophobie genannt; Verrenkungen; Taubheit; Geschwüre; Bandwurm; Venerische Krankheiten; Salzfluß; Gliederfluß; Hautausschläge; Verstopfungen des Leibes; Verstopfungen des Urins; Verstopfung der goldenen Ader; Verstopfung der monathlichen Reinigung; Thränenfistel; Wassersucht

*) Rheumatismen sind von mir oft durch ein einziges Elektrisiren, besonders mit Anwendung des Stechers, gänzlich geheilt worden.

**) Zahnschmerzen habe ich mir und andern Personen durch Funkenausziehen und mit dem Stecher schon oft vertrieben.

***) Im Sommer 1791. empfahl mir Herr Dr. Schäfer einen etliche 50 Jahr alten Mann aus Bayern, welcher den schwarzen Staar auf beyden Augen hatte. Ich elektrisirte ihn 14. Tage lang durch das elektrische Bad, hölzerne und metallene Spizen, Funkenziehen und mit dem Stecher, theils um das Aug, theils auf dem Aug selbst. Die beyden Augen gaben, wie auch Herr Dr. Schäffer mit Vergnügen bemerkte, alle Hofnung zur Besserung, ja! der Elektrisirte bekam auf dem einen Auge schon ein ziemliches Seh- und Unterscheidungs-Vermögen. Allein ihm, welcher erst kurz vorher eine junge Frau geheyrathet hatte, fiel es auf einmal bedenklich, daß solche so weit von ihm (sie war nemlich zu Hause geblieben) entfernt und allein, oder, wie er wahrscheinlich befürchtete, in zu angenehmer Gesellschaft sey. Kurz! er reisete ohne Abschied nach Hause, behielt seinen schwarzen Staar, und ist, wie ich höre, seiner jungen Frau ungeachtet, aus allzugrosser ehelicher Liebe nunmehr gestorben.

sucht *); Geschwülste; Ueberbeine **); Kalter Brand; Krebs; u. d. m.

869. Versuch.

Langes und öfteres Elektrisiren ist unschädlich, vielmehr aber nützlich.

Herr Dr. Böckh ***) hat sich selbst und andere schon oft und anhaltend elektrisirt, und nie eine Anwandlung von Schwäche empfunden, im Gegentheil, wenn der Sinn des Gefühls nicht auf eine unerhörte Weise getäuscht hat, bemerkte er immer Lebhaftigkeit und Zuwachs an Kräften. In seiner größten Stärke müßte sich die nachtheilige Folge bey Kindern zeigen, deren grössere Reizbarkeit auch die Schwäche, als Würkung des elektrischer Reizes, unverkennbar und auffallend machen müßte: aber nichts von dem allen! Er hat einem Kinde von seiner Geburt an, bis in das zweyte Jahr, oft und stark ge-

 nug

*) Mein unvergeßlicher Freund, der verdienstvolle Herr Rektor Lederer, wurde, als ich ihn, auf Anrathen unsern gemeinschaftlichen Freundes, Herrn Dr. Schäffers, vor zwey Jahren, in dieser traurigen Krankheit elektrisirte, dadurch sehr erleichtert, und Geschwulst und Stecken bey ihm vermindert: allein er glaubte sich schon aus aller Gefahr gerettet, hielt längeres Elektrisiren für überflüssig und — schläfet leider! schon im Grabe.

**) Von diesem Uebel habe ich durch Funkenausziehen und mit dem Stecher einen schätzbaren Freund und mich selbst befreyt.

***) Die nemliche Bemerkung habe ich bey vielfältigen Versuchen an mir gemacht. F.

nug das elektrische Bad gegeben, und nie davon Nachtheil gesehen. Es lernte laufen, noch ehe es ein Jahr alt war, und hatte mit funfzehn Monathen schon zwanzig Zähne.

870. Versuch.

Am besten würket die Elektricität beym Anfange der Krankheiten.

Billig sollte man, wie überhaupt bey allen Kurarten, auch sogleich bey dem ersten Anfange der Krankheiten, wenigstens so geschwinde als möglich die Elektricität anwenden. Denn desto gewisser ist die Hofnung zur gänzlichen Hebung des Uebels, und folglich vermehret sich die Masse glücklicher Erfahrungen; desto schneller sind die Würkungen, folglich gewinnet der Elektriker und der Kranke an Zeit, Kosten und Beschwehrlichkeit; desto auffallender und augenscheinlicher wird die Heilung, und folglich erhöhet sich das Zutrauen gegen diese so würksame Kraft. Allein leider! ward bisher fast immer das Gegentheil gethan. Nur die Heilung sehr veralteter Schäden, die, wenn sie nicht schon an sich selbst, wenigstens durch die Zeit beynahe unheilbar waren, weil die Krankheitsmaterie sich zu sehr verbreitet, oder einen zu festen Siz genommen hatte, die stockenden Säfte nicht wieder in Bewegung zu sezen waren, die Muskelfasern allen Ton verlohren hatten, und verhärtet, auch die wesentlichen Theile des Körpers angegriffen und zum Theil zerstöhrt waren, — nur die Heilung solcher Uebel wurde der Pflege der

Elek-

Elektricität übergeben; oder Kranke, an welchen alle übrigen Arzeneymittel umsonst schon versucht worden waren, welche die Aerzte aufgegeben hatten, wurden nun noch zur Elektrisirmaschine geführt, um dort zulezt die traurige Gewißheit von ihrer Unheilbarkeit zu erhalten. Was war nun wohl unter solchen ungünstigen Umständen von der Würksamkeit der Elektricität zu erwarten? — — Würde es ein Wunder gewesen seyn, wenn auch kein einziger Geheilter als Zeuge ihrer Nuzbarkeit hätte auftretten, und die Stimme seines Danks für die erhaltene Hülfe hätte erschallen lassen können? Würde es ein Wunder gewesen seyn, wenn zulezt, nach so vielen mißlungenen Versuchen jeder Kranke von diesem Heilmittel zurückgeschreckt worden wäre? — Wenn aber dessen ungeachtet glaubwürdige Erfahrungen in nicht geringer Anzahl da sind, da vieljährige Uebel, die schon jeder andern Arzeney Troz gebotten hatten, durch die Kraft der Elektricität im Angesichte des Staats und vor den Augen aufmerksamer Nebenbürger ganz und zum Theil glücklich gehoben worden sind: was kann denn lauter, wahrer, eindringender, und anziehender zu ihrer Ehre und für ihre allgemeine Verbreitung reden?

871. Versuch.

Vom positiven, und negativen Elektrisiren.

Um die Elektricität als ein glückliches Heilmittel anzuwenden, stellten viele Physiker und Aerzte folgenden Saz auf:

Den Körper, der zu viel elektrische Materie hat, muß man negativ, und denjenigen, der zu wenig derselben hat, muß man positiv elektrisiren.

Diese Regel ist, nach Herrn Dr. Böckh, dessen Gründe zu weitläuftig sind, als daß sie hier angeführt werden könnten, deßwegen dem praktischen Elektriseur unnüz, weil er die Zeichen nicht weiß, aus welchen er ihr Daseyn, oder ihre Abwesenheit beurtheilen kann.

§. 358.

872. Versuch.

Das elektrische Bad.

Man isoliret den Kranken, und theilet ihm nur vermittelst seiner Verbindung mit der in Bewegung gesezten Maschine die Elektricität eine beträchtliche Zeit mit. Der Kranke wird solchergestalt nicht nur von vieler elektrischer Materie in allen Gegenden seines Körpers durchströmt, sondern auch mit einer sehr leicht bemerkbaren elektrischen Atmosphäre umgeben. Uebrigens ist diese Methode mit Sicherheit zu gebrauchen, sie kann auch nur durch unrichtige Anwendung, und durch Unüberlegtheit schädlich werden.

den. Aller Unterschied, den man zwischen dem Gebrauch der positiven und negativen Elektricität bemerken will, scheinet nur bey dieser Methode sich zeigen zu müssen. Denn bey den übrigen verweilet die elektrische Materie nicht in dem Körper; sie durchströmet vielmehr denselben in einem Nu, und würket nicht chemisch, sondern nur mechanisch, durch Reiz und Bewegung.

Will man das negative elektrische Bad anwenden, so muß man die isolirte Person mit dem isolirten Reibkissen der Maschine, deren ersten Konduktor aber mit dem Bodendrathe verbinden.

873. Versuch.

Würkungen der Elektricität in Form eines elektrischen Bads; vom Herrn Dr. Böckh.

Die Elektricität in Form eines Bads verstärket den Kreislauf, vermehret die Respiration, erhöhet die thierische Wärme; sie treibet, bey vorhandener Disposition, Blutflüsse, machet wenigstens leicht Kongestionen in irgend ein geschwächtes Organ, weil es dem vermehrten Andrang des Bluts keinen hinlänglichen Widerstand leistet: doch kann sie auch natürliche Kongestionen heben, oder vermindern, wenn sie in entfernten Theilen künstliche hervorzubringen gezwungen wird, oder indem sie allmählich dem geschwächten Organ selbst neue Kraft zuführet. Sie ist das kräftigste die Ausdünstung befördernde Mittel, weil sie alle Erfordernisse eines solchen in sich vereiniget: daher kann sie auch den zu schnellen

Blutlauf mässigen, wenn er von Ursachen abhänget, die durch die Hautfläche ausgeworfen werden können. Sie hebet Verstopfungen: theils ist dies die Folge der verstärkten Aktion der gereizten Gefässe, theils die Folge aus der Natur einer höchst feinen, alles durchdringenden, und, was ihr an Masse abgehet, durch Geschwindigkeit der Bewegung ersezenden Materie. Sie erhöhet die Eßlust; befördert alle, oder nach Willkühr nur einzelne beliebige, Absonderungen. Sie ist ein Stärkungsmittel, denn sie giebt dem ganzen thierischen Körper neue Kraft und Thätigkeit, indem sie die Quelle des Lebens selbst wohlthätig belebet.

874. Versuch.

Das unmerkliche Durchströmen der Elektricität durch den Körper.

Das unmerkliche Durchströmen der elektrischen Materie durch den menschlichen Körper ist noch ein schwächerer Grad, als das elektrische Bad.

Man verbindet zu dieser Absicht eine nicht isolirte Person auf die bekannte Art mit dem ersten Leiter der Maschine, und sezet diese in Bewegung. Die Elektricität gehet nun durch den menschlichen Körper in die Erde, in das allgemeine Magazin der elektrischen Materie. Dieses Durchströmen kann man durch beschleunigen, wenn man die Person auf einen metallischen Körper tretten lässet; man kann auch durch Anlegung metallischer Substanzen an bestimmten Theilen des Körpers der durchfliessenden

Ma-

Materie eine verlangte Richtung geben. Wenn man endlich die Person auf Wachstuch, oder auf ein wohlgewichstes, oder dünnes überfürnstes Stück Holz, oder auf eine Platte von trockenem erwärmten Marmor tretten lässet, so kann man die Schnelligkeit dieses Durchströmens beträchtlich schwächen, nach den Gesezen des Voltaischen Kondensators. Diese Methode erlaubet ein lang anhaltendes Elektrisiren, kann selbst während der Arbeit am Schreibtische und im Schlafe angewendet werden, und würde vielleicht als Verdauungsmittel und für ältere Personen sehr empfehlbar seyn.

§. 360.

875. Versuch.

Elektrisirung durch metallene, oder hölzerne Spizen.

Bey Krankheiten, die einen bestimmten Siz haben, nemlich einzelnen Stockungen, Geschwüllsten, äussern Entzündungen, Lähmungen einzelner Glieder, u. s. w. lässet man in den isolirten Kranken die Elektricität einströmen, und ziehet solche sogleich aus dem leidenden Theile durch dagegen gehaltene metallene, oder hölzerne Spizen wieder weg. Da die metallenen Spizen schneller die elektrische Materie wegziehen, und die wenigste Empfindung machen, so sind sie bey sehr reizbaren Theilen und bey offenen Schäden den hölzernen vorzuziehen. Diese sehr würksame Methode ist sehr zu empfehlen.

Der Kranke empfindet bey dieser Behandlung nur einen sanften Wind, der selbst gegen ein offenes Aug, ohne unangenehme Empfindungen zu erregen, gerichtet werden kann. Die sämmtliche Masse der elektrischen Materie drånget sich mit Schnelligkeit zu ihrem Ausflusse nach dem leidenden Theile hin, und würket daselbst ihrer Natur nach, auf das kräftigste und heilsamste. Man kann auf eine ähnliche Art die elektrische Materie aus den Spizen auch gegen den leidenden Theil hinströmen lassen. Um dieses zu bewürken, bleibet die zu elektrisirende Person unisolirt. Die mit dem ersten Konduktor verbundene Spize wird durch einen isolirenden Grif gegen den leidenden Theil gebracht. Diese Methode ist in einigen Fällen der andern vorzuziehen.

§. 361.

876. Versuch.

Das Funkenziehen.

Wenn bey den vorgedachten Methoden das Krankheitsübel nicht weichen will, dürfen einfache Fünkchen ausgelockt werden, die man würklich verstärken kann, wenn man sie theils langsamer, oder in grösserer Entfernung ausziehet, theils auch zum Ausladen der dem Körper mitgetheilten Elektricität, oder zu deren Mittheilung selbst, anstatt stumpfer metallischer Körper und kleinerer Kugeln, sich nach und nach grösserer Kugeln bedienet.

Hier muß praktische Beurtheilungskraft den Elektriker leiten, und er muß nothwendig Rücksicht nehmen

men theils auf die Grösse und Würksamkeit und den Gebrauch der Maschine, theils auf die mehr, oder weniger vortheilhafte Witterung, theils auf die Stärke des Uebels, theils auf die Reizbarkeit des Kranken, theils auf dessen Empfindlichkeit und übrige Leibesbeschaffenheit selbst. Ohne dringende Noth plaget man niemand durch Ausziehung starker Funken, und die von mittlerer Kraft sind mehrentheils hinreichend.

Herr Professor Boeckmann machet bey dieser Gelegenheit die Bemerkung: es scheine für den Elektriker selbst eine nöthige Vorsichtsregel zu seyn, in allen diesen Methoden die aus den Kranken gezogene elektrische Materie nicht durch seinen eigenen Körper gehen zu lassen.

Ich selbst habe bey verschiedenen Fällen, wenn ich aus Kranken die elektrische Materie zog, und mich selbst, weil ich die Direktoren weder mit der Erde, noch dem Reibküssen verband, noch eines isolirenden Handgrifs mich bediente, nach dem Elektrisiren eine in meinem ganzen Körper verbreitete Unbehaglichkeit, die ich nicht zu beschreiben vermag, gefühlt; seitdem ich aber obengedachter Ableitungsmittel mich bediene, und mich ganz abgesondert halte, habe ich dieses unangenehme träge Gefühl nicht mehr. Einige meiner Freunde haben diese Erfahrung bezweifelt: ich bin aber nach vielfältigen und verschieden abgeänderten Versuchen gewiß, mich nicht geirrt zu haben.

§. 362.

§. 362.

877. Versuch.

Elektrischer Stecher.

Ist die Krankheit verbreitet, oder sind Stockungen in einem grössern Umfange, oder sind mehrere neben einander liegende Muskeln gelähmt, oder ist die Krankheit hartnäckig, so wird, wie meistens gewöhnlich, diese Stelle mit trockenem einfachen, oder entweder doppelten Flanell bedeckt, und darauf bey fortwährender Elektrisirung, wobey der Kranke isolirt seyn muß, vermittelst der metallenen Kugeln an den Direktoren A. B. C. D. und E.. Fig. 295, Kupfertafel XXIX., die sowohl mit der Erde, als dem Reibküssen der Maschine verbunden werden können, einige Minuten lang gerieben, oder einer dieser Direktoren, welche alle isolirende Handgriffe haben, mit dem ersten Leiter verbunden, und der unisolirte Kranke auf den mit Flanell bedeckten Stellen mit dessen Kugel hin und her geführt, und auf beyde Arten viel kleinere Fünkchen aus diesen Körpertheilen gezogen. Es verursachet diese Methode eine leichte stechende Empfindung mit einer merklichen Wärme verbunden; die Haut wird roth; und die Hülfe ist fast immer schnell und erwünscht. Man hat diese glückliche Methode bey Personen von der feinsten Organisation ohne Beschwehrlichkeit, und mit der besten Würkung gebraucht; selbst in sehr alten Lähmungen der Glieder hat man davon die glücklichsten Erfolge gesehen.

878. Ver-

878. Versuch.

Desgleichen.

Herr Barneveld hat folgendes Instrument erfunden, welches eigentlich der elektrische Stecher genannt wird, und Fig. 293. Kupfert. XXIX. zu sehen ist. Er beschreibet es also:

Der elektrische Stecher ist ein Instrument, Kranke zu elektrisiren, und bringet eine Methode hervor, die das Mittel zwischen dem Bade und dem Funkenziehen hält. Man nimmt dazu eine hölzerne Scheibe, einen Zoll dick, und vier Zoll im Durchmesser, mit einem hölzernen Stiele. Er wird, nebst dem Stiele, ganz mit Staniol überzogen. Diese Art wird gebraucht, wenn der leidende Theil des Kranken mit Flanell bedeckt ist.

Eine zweyte Art desselben wird über den Staniol mit Flanell, oder feinem wollenen Zeuch überzogen, und damit reibet man dem isolirten Kranken die blossen Theile.

Wollte der Elektriseur die kleinen Funken nicht durch den Stiel in die Hand bekommen, so darf man nur, (wie die Figur anzeiget,) einen gläsernen Grif daran machen, und an dem Stiel eine metallene Ableitung anbringen.

Beyde Arten können auch bey unisolirten Kranken angebracht werden, wenn man den Stiel des Stechers mit dem ersten Konduktor verbindet.

Der Stecher Fig. 294. hat eine nicht mit dem Stiele gerade fortlaufende, sondern in die Quer angebrachte Scheibe.

Wollte man alle Stecher von einem Durchmesser von 4. Zoll machen lassen, so würde diese Einrichtung manche Unbequemlichkeit bey sich führen. Man hat bisweilen einzelne Theile des Leibes zu elektrisiren, wie z. B. bey manchen Arten des Kopfschmerzens Statt findet, welche nur eine kleine Stelle einnehmen. Man darf also nur die Kugeln der Direktoren A. B. C. D. und E. Fig. 295. mit Flanell überziehen, und damit, wie mit erstbeschriebenem Stecher, verfahren, und dadurch die Bequemlichkeit erhalten, daß man auch kleine Stellen des Leibes elektrisiren kann, ohne die benachbarten mitzuberühren.

Will man einen unüberzogenen Stecher auf bekleideten Stellen eines kranken Körpers gebrauchen, so müssen diese nicht zu dick bekleidet seyn. Denn je dicker die Lagen der Kleidungsstücke sind, desto länger werden die Funken seyn, welches oft zu empfindlich ist: oder es werden auch wohl, wenn die Maschine nicht stark genug ist, gar keine Funken gezogen werden können.

§. 363.

879. Versuch.

Elektrische Erschütterung; Elektrischer Schlag.

Der höchste und sehr selten nothwendige Grad ist die sogenannte Erschütterung vermittelst einer geladenen Flasche, oder am besten der im 264sten Versuch beschriebenen mediciniſchen Flasche.

Diese Behandlung ist empfindlich, und erfordert alle mögliche Vorsicht, wenn sie nicht, anstatt Nu-

zen, Schaden bringen soll. Nie sollte man eine Verstärkungsflasche gebrauchen, die über einen halben (ich habe sie auch nur von einem Viertel), oder drey Viertel Quadratschuh Belegung hat. Man muß bey der kleinsten Erschütterung anfangen, und mit grösster Behutsamkeit im Nothfalle steigen. Auch ist die Vorsorge, jedem einzelnen leidenden Theile des Körpers die Erschütterung insbesondere zu geben, nicht aus der Acht zu lassen, damit nicht ohne Noth, und oft mit Nachtheil, der ganze Körper erschüttert werde, wenn z. E. nur eine Lähmung der Hand, oder des Fusses zu heilen ist.

§. 365.

880. Versuch.

Elektrisirtes Wasserbad.

Diese Methode, welche Herr Langenbucher das Elektrisiren im Wasserbad nennet, ist, daß eine isolirte Badwanne mit Wasser, nachdem der Patient sich hineingesezt hat, elektrisirt wird, und hernach Funken aus dem Wasser gezogen werden.

Das Wasser, saget Herr Langenbucher, soll kaum die Blutwärme haben, und bey schwachen Nerven wäre es viel besser, durch Ablöschung glühender Eisen demselben die gehörige Wärme zu geben. Je kälter des Bad gebraucht würde, desto bessere Würkung würde man erhalten.

§. 366.

881. Versuch.

Direktoren, von mancherley Art, und zu verschiedenem Gebrauch.

Zum Funkenziehen bedienet man sich des Draths A., Fig. 295. Kupfert. XXIX., welcher eine Kugel a., und einen gläsernen Grif b. hat; bey dem Ringe c. kann eine, nach Erfordern der Umstände, entweder mit dem Reibküssen, oder dem Erdboden, oder mit dem ersten Leiter verbundene Kette eingehängt werden.

Der Elektriseur hält den Direktor bey dessen gläsernem Grif in der Hand, und bringet die Kugel nahe an den Theil des Kranken, wo man die Funken ausziehen will. Im Augenblick der Berührung ist dieser Theil elektrisirt; aber auch in dem nemlichen Augenblick muß man die Kugel des Direktors schnell wieder entfernen, und also mit Nähern und Entfernen so lang fortfahren, als das Funkenausziehen dauern soll.

B. C. und E. sind andere Direktoren, mit spizigen Dräthen und angeschraubten Kugeln; E. aber hat noch in dem gläsernen Grif ein Stück starkes Fischbein d. mit einem messingenen Aufsaz, durch den der Drath e. gehet, und vor und rückwarts geschoben werden kann.

D. Stellet eine gläserne, an beyden Enden mit Kork verschlossene, Röhre vor; a. a. ist ein metallener Drath, welcher durch die Glasröhre und die Korkstöpfel durchgehet, und an beyden Seiten etli-

che

che Zolle über die Röhre hinausgehet. Das eine Ende des Draths ist gerade, das andere gebogen; am beyden aber befinden sich kleine Kugeln.

Dieses Instrument dienet besonders beym schwarzen Staar dazu, nur Funken aus der Augenhöhle, dem Augapfel selbst, den Schläfen und dem Nacken herauszieben zu können. Der Elektriker fasset es mit der linken Hand in der Mitte der Glasröhre an, bringet die am geraden Ende des Draths befindliche Kugel mit dem Theile, welchen er elektrisiren will, in eine gelinde Berührung. Der Kranke sizet auf dem Isolatorium, und ist mit dem ersten Leiter in Verbindung. Der Elektriker hält in der rechten Hand einen der obigen Direktoren, und ziehet damit aus dem gebogenen Ende des durch die Glasröhre gehenden Draths Funken. Der Kranke hat davon zu gleicher Zeit eine Empfindung in dem Theile, an welchem die Kugel des geraden Endes des Draths anlieget.

In den Figuren F. G. H. stellet a. a. a. metallene Dräthe, mit gläsernen Griffen vor.

Der erste in der Figur F. ist so dick, wie eine Rabenfeder.

Der zweyte in der Figur G. hat die Dicke von dem Kiele einer Taubenfeder.

Der dritte in der Figur H. ist so stark, wie eine gewöhnliche Schreibfeder.

Alle drey sind an dem einen Ende wie ein halber Zirkel gebogen, und abgerundet.

Der erste endet sich an dem andern Ende mit einer gelind spizigen, der andere mit einer stumpfen und

abgerundeten Spize, und der dritte ist an eben diesem Ende in der Mitte ausgeschnitten, und hat zwey stumpfe, an ihrer innern Seite breitgemachte, an ihren übrigen Flächen und vorn aber abgerundete Spizen.

Diese Instrumente sind von einem Schwedischen Gelehrten zur Kur der Taubheit erfunden worden. Er theilte die ganze Kur in drey Zeiträume: in dem ersten bediente er sich des Fig. F. vorgezeichneten, in dem andern des zweyten G., und im lezten des dritten Instruments H.

Der auf einem Absonderungsgestelle sizende Kranke hält den isolirenden Stiel des Instruments in der einen Hand, welche sich nach dem tauben Ohre richtet, oder, wenn beyde Ohren der Elektricität bedürfen, bald in der einen, bald in der andern Hand. Der Elektriseur ziehet mit einem der oben beschriebenen Direktoren Funken aus dem gekrümmten Ende des vom Kranken gehaltenen Instruments. Bey jedem Funken, welcher auf diese Weise herausgelockt wird, entstehet zugleich einer zwischen dem Trommelfell und der dasselbe berührenden Spize. Diese Funken sind in dem dritten Zeitraum, wo man sich des vorn gespaltenen Instruments bedienet, jedesmal doppelt.

Bey einer Sizung ziehet man fünf bis sechs Minuten lang Funken aus jedem Ohre.

Fig. M. Ist ein mit dem ersten Leiter durch den Drath verbundener Direktor, mit einem rund gedrechselten und in eine stumpfe Spize auslaufendem Stücke Holz. Dieses ist ungefähr einen bis andert-

halb Zoll lang. Ein weiches Holz ist zu diesen Spizen tauglicher, als hartes: auch muß dasselbe weder ganz trocken, noch völlig grün seyn, denn im ersten Falle würde zu wenig elektrische Materie, im andern aber zu viel hindurchströmen können.

Man muß immer mehrere solche Spizen, oder Kegel, von verschiedener Grösse und Trockenheit vorräthig haben, damit man dieselben nach Erfordern der Stärke der Elektricität, der Empfindlichkeit des Kranken überhaupt, und insbesondere des Gliedes, an welchem man die Elektricität anwendet, verändern könne.

Gerade zu der Zeit, in welcher ich dieses schreibe, habe ich einen hiesigen 30jährigen Burger, auf Herrn Dr. Schäffers Empfehlung, in der Kur *), welcher auf beyden Augen den schwarzen Staar vor ungefähr ½ und ¼ tel Jahr bekommen hat, auf dem rechten Auge ganz blind ist, und auf dem linken noch so viele Helle hat, daß er zwar, daß ein Mensch vor ihm stehe, bemerken, selbigen, und dessen Kleider aber nicht erkennen, und nicht unterscheiden kann.

Zur Erleichterung, und um beym Gebrauch der hölzernen Spizen nicht mit einem Auge nach dem andern mich abgeben zu dürfen, machte ich mir folgendes Instrument, welches Fig. 305. Kupfertafel XXX. abgebildet ist.

In den gläsernen Handgrif a. befestigte ich die Drathgabel b. b., auf deren beyde Ende die hölzernen Kegel c. c. gesteckt werden. Der Drathring d. berühret theils mit sich selbst, theils mit seinem Stiele die beyden Arme der Gabel auf das genaueste.

*) Der Erfolg dieser Kur wird besser unten vorkommen.

Bey dem Gebrauch dieses Instruments verbinde ich den Ring d. entweder mit dem ersten Leiter meiner Elektrisirmaschine, oder mit dem Boden, oder mit dem Reibkissen, halte die Gabel mit ihren Kegeln also gegen den Patienten, daß diese gegen die Augen in gleicher Entfernung gerichtet sind, und lasse also, nach der gewählten Art der Verbindung, die elektrische Materie auf beyden Augen zugleich entweder ein- oder ausströmen.

Bey schwachen Maschinen möchte freylich diese getheilte Kraft sich zu sehr schwächen: allein allzuschwache Maschinen sind ohnehin zur mediciniſchen Elektricität nicht sehr zu empfehlen.

I. und K. Kupfert. XXIX. a. a. Sind zwey Glasröhren, ungefähr 6. bis 8. Zoll lang, und halten im Durchmesser zwey Linien. Die erste ist ganz gerade, und die andere an einem ihrer Ende gekrümmt. Beyde sind an dem einen Ende mit einem Kork verschlossen, durch welchen ein Messingdrath b. b. gehet, der auf der einen Seite mit dem Kork etliche Zoll weit aus der Glasröhre hervorraget, und da in einer Kugel sich endiget, auf der andern aber etwa einen Zoll kürzer, als die Glasröhre, ist, in welcher er lieget.

Das erste dieser beyden Justrumente, das gerade nemlich dienet bey der Taubheit; und des andern, nemlich des gekrümmten bedienet man sich beym Zahnschmerzen, bey Geschwülsten des Mundes, oder andern Zufällen.

Figur L. Ist eine Glasröhre von geringerm Durchmesser, die an dem einen Ende nach dem Eingang

des

des Gehörwegs gebogen ist: sie kann bey Taubheit und Zahnschmerzen u. d. gebraucht werden. Der Drath, welcher durch sie gehet, ist eine Drathsaite.

Man machet von diesen Instrumenten I. K. und L. den Gebrauch also, daß man sie mit der linken Hand in der Mitte der Glasröhre anfasset, und das Ende der Glasröhre in das Innere des Ohrs, oder des Munds bringet, und mit der rechten Hand aus den Kugeln dieser Direktoren Funken ziehet.

Fig. 296. Kupfert. XXX. b. i. ist eine gläserne Röhre, deren Höhe etwa 4. bis 5. Zoll beträget. Die Figur derselben ist von h. i. bis zwey Zoll hinauf ovalrund, und der obere Theil ganz rund.

Die untere ovale Oefnung ist, ohne die Dicke des Glases einen Zoll und drey Linien lang, und einen Zoll und eine Linie breit. Der untere Rand ist an beyden Seiten l. k. von h. gegen i. ausgeschnitten. Dieser Ausschnitt beträget eine und zwey Drittel einer Linie.

In der obern Oefnung stecket ein hölzerner Stöpfel b. c., der mit feinem Siegellack darein befestiget worden ist: die Länge des Stöpfels beträget 9. Linien. In demselben wird ein messingener Stiel a, d. hin und hergeschoben: an diesem Stiele ist bey a. eine Handhebe befindlich, der man die Gestalt eines Ringes gegeben hat, damit die Kette, die den Stiel mit der Elektrisirmaschine verbindet, bequem daran eingehängt werden könne. Die Länge dieses Stiels beträget ungefähr, ohne Ring und Zwinge, 3. bis 4. Zoll, und seine Dicke 2. Linien.

Am untern Ende des Stiels findet sich an demselben eine Schraubenmutter, und in dieselbe greifet die Schraube der Zwinge e. ein. Diese Zwinge hält einen hölzernen Kegel f. g., dessen Länge etwas über 2. Zoll, die mutlere Dicke aber 4. Linien beträget.

Die Anwendung dieses Instruments ergiebt sich beym ersten Anblick: man sezet nemlich die ovole Oefnung gegen den Augapfel, nachdem man das andere Aug verbunden hat: durch einen etwas verstärkten Druck hat man die Augenlieder einigermassen in seiner Gewalt, um deren Zuschliessung zu verhindern. Die Spize des hölzernen Kegels wird so weit vorgeschoben, bis dieselbe die Hornhaut berühret: da dann in den Ring des messingenen Stiels die mit dem ersten Konduktor verbundene Kette eingehängt wird.

Nach der verschiedenen Absicht des Arzts lässet man entweder Funken schlagen, oder nur die elektrische Materie ein- oder ausströmen.

Anstatt dieses Instruments bediene ich mich oft desjenigen, welches Figur 297. Kupfert. XXIX. abgebildet ist. a. Ist ein gläserner Trichter, dessen Fuß und Handhebe mit aufgelößtem Siegellack überzogen wird; b. ist eine in den Trichter eingekittete Glasröhre, durch welche der unten mit einem hölzernen Kegel c. versehene Drath gehet, und auf- und abgeschoben werden kann.

Das Fig. 298. Kupfert. XXX. abgebildete Instrument bestehet aus zwey Dräthen a. c. und b. d., welche beyde Dräthe in dem Stückchen von gedörrtem

Hol-

Holze h. befestigt, auch oben bey c. gegen einander gebogen sind, und zwar so, daß ein Zahn zwischen ihren beyden Ende Plaz hat. Ihre entgegengesezte Ende sind in Ringe gebogen.

Das Instrument Fig. 299. Kupfert. XXX. bestehet aus einer Glasröhre i. g. i., welche ungefähr 8 bis 10. Zoll lang ist, und einen halben, oder Viertelzoll im Durchmesser hält. Durch diese Glasröhre gehet ein dünner Messingdrath a. d., welcher in die Röhre oben und unten fest eingekittet wird, und an dem einen Ende sich bey e. krümmet und an dem andern in den Ringe a. endiget. Etwa einen starken Zoll vom obern Ende der Glasröhre wird eine starke messingene 1 ½ Zoll lange Hülse h. um die Röhre befestigt, worein die zwey Dräthe o. f., und o. b. geschraubt werden. Die Beschaffenheit dieser Dräthe hat nichts besonders, welches man nicht aus der Zeichnung auf das deutlichste wahrnehmen könnte. Die Entfernung beyder Dräthe bey e., zwischen welche der leidende Zahn eingeklemmt wird, beträget ungefähr $\frac{1}{8}$ Zoll. Die Dräthe müssen in beyden Instrumenten von einer solchen Dicke seyn, daß man sie nach der Dicke der Zähne biegen kann.

Die Anwendung dieser Instrumente ist bey beyden ganz die nemliche. Der leidende Zahn wird bey e. eingeklemmt: eine Kette, welche mit der äussern Belegung einer kleinen geladenen Flasche verbunden ist, wird in den Ring a. gehängt, und der Knopf der Flasche an den Ring b. gehalten. Es entstehet nunmehr ein erschütternder Funke, welcher den leidenden Theil durchströmet, und oft augenblickliche

Lin-

linderung der heftigsten Schmerzen bewürket: bisweilen aber sind zwey, bis drey Schläge nothwendig.

Fig. 306. und 307. Kupfert. XXX. sind zwey Zangen, deren man sich entweder, wann man etwas von einem geladenen elektrischen Körper, ohne ihn seiner Elektricität zu berauben, hinwegnehmen, oder darauf legen will, oder auch beym Tödten der Thiere durch den elektrischen Schlag (s. den 655. Versuch) gewöhnlich bedienet. Ich bediene mich derselben besonders bey Fällen, wann ich durch einen gewissen Theil des menschlichen Körpers eine Erschütterung gehen lassen will, und pflege alsdann das eine Ende der Zange mit dem äussern Belege der Flasche, das andere aber mit deren Leiter in Verbindung zu bringen: a. und b. sind in beyden Figuren Glasröhren; In der Figur 306 stecken sie in ausgehölten Hölzern c. d. und e. f. Ein Stückchen Fischbein g. wird über einem Kohlfeuer so weit als nöthig ist, gebogen, und mit beyden Enden in die Hölzer e. f. befestigt. In die Hölzer c, d. werden Drathstücke h. i. festgemacht, welche vornen in Ringe, welche auf einander passen, gebogen sind.

Die Gläser a. b. Fig. 307. stecken in metallenen Fassungen, und lassen sich vermittelst des Charniers k. öfnen; l. und m. aber sind metallene Platten, in welchen die Glasröhren auch eingekittet werden.

882. Versuch.

Elektrische Binde.

Dieses Instrument hat man dem ehemaligen Herrn Professor Steiglehner, dessen Gelehrsamkeit und übrige Verdienste ihm nicht minder Ehre machen, als seine jezige Fürsten Würde, (er ist gefürsteter Prälat zu St. Emeran in Regenspurg) zu danken.

Es bestehet aus einem blau seidenen Bande mit mehrern Knopflöchern, in deren eines nach Erfordern der Umstände, z. B. des Umfangs des zu elektrisirenden Theils, starke Messingknöpfe, theils mit breiten, theils mit tiefen Platten, eingemacht werden. Diese Binde kann zu verschiedenen Versuchen gebraucht werden, besonders aber dazu, wenn man den elektrischen Strom, oder Funken, oder Erschütterungen, nur einem einzelnen Theile des Körpers beybringen will.

§. 367.

883. Versuch.

Elektrisches Bett.

Nach des Herrn Prof. Böckmanns Vorschlag könnte das Bettgestelle selbst von einem sehr trockenen und mit gutem Firnis überzogenen, oder noch besser von einem im Backofen gedörrten und mit Oel getränkten Holze, etwa in der Form eines gewöhnlichen Ruhebetts, oder dergleichen gemacht werden, und würde von 6. bis 8. starken gläsernen mit Siegellack überzogenen Füssen getragen. Die Bettstücke bestünden aus einer, oder zwey Haarmatrazen, ei-

nem

nem oder zwey ähnlichgefüllten Kissen, und einer leichten Decke.

Personen, deren Blut zu langsam strömet, deren Nerven schwach, deren Lebenssäfte zum Theil vertrocknet sind, die mancherley Arten von Verstopfungen in ihren Körpern haben, die vom schmerzhaften Podagra, oder von ähnlichen gichtischen Uebeln geplagt werden, welche die Schwächen des mit Macht herannahenden Alters, und das Hinschwinden der Kräfte empfinden, und viele andere, welchen so, wie diesen, eine gelindwürkende und anhaltende Elektricität, nach dem Urtheil competirender Richter, heilsam seyn muß, alle diese werden sich vortheilhaft, und ohne Unbequemlichkeit dieses elektrischen Betts bedienen.

§. §. 368—383.

884. Versuch.

Einige Vorsichtsregeln bey praktischer Anwendung der Elektricität; nach Herrn Dr. Boeckh.

1) Beobachtung der genauesten Reinlichkeit, nicht nur vor der Operation — um einer etwa schwachen Maschine die möglichste Stärke zu geben, wenn sie erforderlich seyn sollte; sondern auch nach derselben — um die nachfolgenden Personen nicht der Gefahr einer Ansteckung auszusezen. Bey Hautkrankheiten ist dieses in der That wichtig, besonders bey der Kräze. Hier müssen alle Theile, die den Kranken berührt haben, wieder wohl gereinigt werden.

2)

2) Jedesmalige Anwendung der, der gegenwärtigen Krankheit, angemessensten Methode.

3) Ist man über die Wahl der Methode mit sich einig, so untersuche man wohl, ob sie allgemein, oder nur örtlich, anzuwenden sey. Bey örtlichem Uebel wende man die Elektricität auch nur örtlich an, besonders bey Schwächen. Dies ist äusserst wichtig, weil sonst bey allgemeiner Anwendung der geschwächte Theil verhältnismässig immer schwächer bleiber. Aber man hüte sich vor Irrthum. Oft lieget die Ursache des Lokalübels an einem weit entfernten Orte, welches vorzüglich oft bey Geschwulsten und Lähmungen der Fall ist. Um dieses zu beurtheilen, ist Kenntnis der Krankheit das einzige Hülfsmittel, und daher ist die Zuziehung eines erfahrnen Arztes beym Elektrisiren sehr zu empfehlen.

4) Die zu gebrauchende Elektricität wende man anfänglich mit schonender Schwäche an. Bey einem Vorrath von mehrern ungleich starken Maschinen kann man ja eine schwächere wählen. Aber auch mit der stärksten Maschine lässet sich die schwächste Elektricität geben: man nehme, statt einer Stange, eine Kette zur leitenden Verbindung mit dem ersten Konduktor; man schlage den Wachstaffet zurück; man lasse das Reibzeuch weniger stark andrücken; man befestige eine Metallspize auf den ersten Leiter, oder gebe sie der elektrisirten Person selbst in die Hand; man elektrisire mehrere Personen zu gleicher Zeit; man entferne den ersten Leiter etwas weiter von der geriebenen Fläche; man brauche kein vollkommenes Isolatorium u. s. w.

5) Man verstärke die Elektricität allmählich. Natürlich geschiehet dieses auf eine der vorigen gerade entgegengesezte Art, vorzüglich durch Einbinden des Kopfs, wenn man abgeschnittene Haare träget. Frauenzimmer sind schwehrer auf den gehörigen Grad der Elektricität zu bringen, als Männer, und diese Schwürigkeit scheinet sogar mit ihrem vornehmen Stande zu wachsen.

Gegen diesen und den vorigen Punkt wird ganz unglaublich gesündigt. Warum erlaubt man sich hier, was man sich bey dem Gebrauch keines andern Mittels erlaubet? Erhöhet man denn nicht nach und nach die Gabe der Arzneyen? und giebt man nicht die heftigwürkenden Anfangs nur in schwacher Dosis?

6) Bey Augenkrankheiten überlege man, ob die aus- oder einströmende Elektricität gebraucht werden solle. Geschiehet jenes, so muß der Kranke isolirt seyn. Ein grösserer Zufluß zum leidenden Theil ist eine nothwendige Folge davon. Fürchtet man von Kongestionen dahin Nachtheil, so muß dies unterbleiben, und die einströmende Elektricität angewendet werden, wobey der Patient nicht nöthig hat, isolirt zu seyn, aber die zuführende Metallspize muß einen isolirenden Handgrif haben; oder, wenn man keine solche bey der Hand hat, so lässet der Elektriseur sich selbst isolirt elektrisiren, und hält eine gewöhnliche Spize vor das kranke Aug. Bey dieser Methode ist der vermehrte Zufluß so stark nicht. Bey serösen Augenentzündungen ist dieses um so vortheilhafter, wenn blosse Schwäche der Theile die Krankheit unterhält, und nun geschiehet die Stärkung

kung des Auges schnell und sicher. Ueberhaupt ist, ceteris paribus, der Weg der natürlichste, den die Lichtstrahlen nehmen, um in das Auge zu kommen. Stürzet im leztern Fall das elektrische Feuer allzurasch und ungestümm in das geschwächte Sehorgan, so wird man wenigstens im Anfange wohl thun, den Patienten dabey zu isoliren.

7) Glaubet man *Indicantia* der Elektricität zu haben, so erwäge man sorgfältig auch die *Contraindicantia.*

Schwangerschaft ist keine durchgängige Gegenanzeige, (erlaubet sie ja doch oft die viel heftiger würkenden Brechmittel) wohl aber die Neigung zu Abortus, besonders zu periodischen, wenn sie, welches wohl selten, nicht von der Art ist, daß sie selbst durch die Elektricität gehoben werden kann. Aber dann darf man sie auch nicht zu der Zeit anwenden, wo ein Abgang gewöhnlich erfolgte. Allgemeine Erschütterungen sind ohne Ausnahme kontraindicirt. Blutflüsse erfordern grosse Vorsicht. Schon gegenwärtige verbieten das elektrische Bad ganz, und erst zu befürchtende fast nicht weniger, besonders aber Bluthusten. Wären auch die Blutflüsse so beschaffen, daß ihre Ursachen der Elektricität weichen könnten, so würde ihre Gegenwart leztere doch nicht zulassen. Ein häufiges Nasenbluten entstehe z. B. aus gewissen Unordnungen im Unterleibe. Elektricität ist zwar sehr würksam dagegen, aber Hebung der Ursache ist nicht das Werk eines Augenblicks.

Auch die Lungensucht erträget das elektrische Bad nicht, man nehme aber die einzige Phthisin pul-

monalem pituitosam aus. Hieraus scheinet die Regel zu fliessen, daß das elektrische Bad verboten seyn, wo die antiphlogistische Heilart angezeigt ist.

Der Schwindel ist auch nicht immer eine Gegenanzeige. Er verliehret sich manchmal nach einigen Tagen, und ist in diesem Falle für eine Würkung des noch ungewohnten Reizes zu halten. Oft aber verliehret er sich auch nicht. Aeltere Personen könnte er zu Schlagflüssen geneigt machen. Hier lässet man die elektrische Materie nicht lang im Körper verweilen, sondern bringet an einem beliebigen Theil, den die Umstände bestimmen müssen, eine mehr, oder minder vollkommene Ableitung an. Zu noch grösserer Sicherheit kann man vom ersten Konduktor aus eine Metallkette um den Hals der zu elektrisirenden Person gehen lassen, und die Materie an einem andern Orte langsam ableiten. Auf diese Art bleibet der Kopf mehr frey. Wenn auch dieses nicht hilft, so ist, da in der Behandlung selbst kein Grund dieses Uebels liegen kann, ein anders hartnäckiges Hindernis, meistens im Unterleibe, zu vermuthen, welches die Kongestionen nach dem Kopfe hervorbringet. Bey Augenkrankheiten, wo man gerne die ausströmende Elektricität anwenden möchte, ist der Schwindel, wenn er nicht bald vergehet, ein verdrüßlicher Zufall. Hier erleichtert oft eine Aderlässe.

8) Hat man das elektrische Bad in seinem ganzen Umfange gegeben, so erlaube man dem Patienten nicht gleich nach der Operation in die freye Luft zu gehen, wenn sie kalt, oder feucht ist. Die vermehrte Ausdünstung, die noch eine Zeit lang fort-

fortdauert, gehet sonst zurück, und veranlasset, die gewöhnlichen Zufälle.

9) Man sey besonders aufmerksam auf die Stelle, wo das allgemeine elektrische Bad eine ausgezeichnete Empfindung erreget. Diese Empfindungen sind: ein Jucken, Stechen, Kriebeln, eine vermehrte Wärme u. d. m. Bey gelähmten Gliedern ist dieses und die Rückkehr der natürlichen Farbe, ein günstiger Vorbote der Heilung. Oft entstehet ein allgemeines, über den ganzen Körper verbreitetes, oder auch nur ein örtliches Jucken. Nicht selten kommet ein Ausschlag, und ist also ein Wink, auf den man sorgfältig achten muß.

In dunkeln Fällen, wo man über den Siz und die Natur der Krankheitsursache zweifelhaft ist, gehet uns bey genauer Beobachtung dieser Regel oft ein ganz unerwartetes Licht auf, das unser weiteres Verfahren bestimmet.

10) Die Frage: wie lang muß man elektrisiren? ist unbestimmt, und lässet also auch keine bestimmte Anwort zu. Die Zeit hänget von der Natur der Krankheit und dem Befinden des Patienten ab. So viel ist gewiß, daß, wenn eine fremde, oder einheimische, aber nicht verdorbene Materie im Körper lieget, man sich sehr nach den Auswürfen zu erkundigen habe.

11) Man lasse sich nicht durch scheinbare Zufälle verleiten, ein Uebel für verschlimmert zu halten, das es doch nicht ist. Z. B. Bey Geschwülsten, die zertheilt werden sollen, haben wir grosse Hofnung, wenn sie anfangen, kleiner zu wer-

den. Nun aber entstehet durch den Gebrauch der ausströmenden Elektricität bisweilen eine Vergrösserung der Geschwulst. Aber nicht immer ist dies von schlimmer Bedeutung, oft ist es sogar gut, besonders bey harten Geschwülsten. Der elektrische Reiz locket mehr milde Feuchtigkeiten dahin: dadurch wird das Stockende verdünnt, beweglicher, und zur Resorption geschickter gemacht.

12) Nach gehobener Krankheit ist es aus vielen Gründen rathsam, noch eine Zeitlang fort zu elektrisiren. Wir können nicht immer unumstößlich von der gänzlichen Ausrottung eines Uebels überzeugt seyn: es ist vielleicht so sehr verringert, daß es durch die vorigen Zufälle sich nicht mehr äussert, aber alsdann ist man gegen die Wiederkunft desselben nicht gesichert. Zu dem lehren alle Erfahrungen, daß die Elektricität eine würklich stärkende Kraft besize, wo nicht unmittelbar durch Zwischenwürkungen, vielleicht und wahrscheinlich durch Belebung der Quelle des Lebens selbst.

13) Wenn auch alle Anzeigen zur Elektricität vorhanden sind, so vergesse man doch nie, auffer Acht zu lassen, was man gewöhnlich Idiosynkrasie nennet. Herr Dr. Böckh sollte einst, um ihrer Neugierde willen, eine vierzigjährige nervenschwache Frau, wie sie sich nennet, elektrisiren: er isolirte sie, aber kaum war die Glaskugel einmal gedreht, so wankten die Kniee, und sie fiel, fast ohne Besinnung und einer Ohnmacht nahe, zusammen. Was war dieses? Blos der Geruch des elektrischen Feuers war ihr unerträglich.

§. 365.

885. Versuch.

Herrn Professor Boeckmanns Vorschlag öffentlicher Anstalten zu Elektrisirung kranker Personen.

Dieser Vorschlag verdienet, hier mit den eigenen Worten dieses Menschenfreundes vorgetragen zu werden:

„Um die Erfüllung des vom Herrn von Haen geäusserten Wunsches, daß nemlich weder ohne die dringendste Noth die einmal angefangene Kur unterbrochen und ausgesezt werde, noch daß man, welches am schlimmsten seyn würde, auf halbem Wege stehen bleibe, und dadurch den Kranken und der Elektricität zugleich schade, zu erleichtern, sollte, wie ich glaube, auch der Staat, das Seinige beytragen. Denn, da es wenigen praktischen Aerzten möglich ist, täglich einen ansehnlichen Theil ihrer Zeit, die sie unter der Beobachtung und Berathung mehrerer Hülfsbedürftigen vertheilen müssen, und wovon in den mehresten Fällen sogar der Unterhalt ihres Lebens abhänget, auf die Ausübung der Elektricität zu verwenden; da auch einige von ihnen nicht so ganz im Besiz der kleinen Vortheile sind, die zur nüzlichen Behandlung der Elektrisirmaschine und der dazu gehörigen Werkzeuche erfordert werden, da es endlich manchen vielleicht an der nöthigen Einrichtung selbst fehlet, so würde, wie mich dünket, eine Regierung zugleich der Arzneykunst und der Menschheit

heit einen sehr wesentlichen Vortheil leisten, wenn sie, nach den grossen und löblichen Beyspielen von Frankreichs, Rußlands, Oesterreichs Monarchen, aus dieser Behandlung der Kranken durch die Elektricität eine öffentliche Anstalt des Staats machte, worinnen sie nicht nur die nothwendigsten Werkzeuche anschafte und unterhielte, sondern auch zur Ausübung dieses Heilmittels einen eigenen Mann bestellte, der hinlängliche theoretische und praktische Kenntnisse der Elektricität, und wohlgeordnete Hauptbegriffe von dem Bau des menschlichen Körpers und den Ursachen und der Heilung der Krankheiten besässe, und der unter den Augen der Aerzte und nach deren Rath und Vorschrift die Kranken behandeln müßte. Vielleicht ließ sich eine solche Stelle mit einem geschickten Wundarzte besezen, wenn derselbe eine hinlängliche Belohnung erhielte, um mit Eifer und Vergnügen sich diesem ermüden, den Geschäfte täglich drey bis vier Stunden zu widmen, die er sonst zu seinem reellen Nuzen auf eine andere Art verwenden könnte. — —

In den zu bestimmenden öffentlichen Stunden könnten sich Morgens und Abends, oder zu beyden Tageszeiten, wie es eines jeden Lage, Krankheitsumstände und Bequemlichkeit erlaubete, diejenigen, welche die Elektricität zu gebrauchen wünschten, in einem grossen Saale, oder vielleicht noch besser in einigen grossen Zimmern versammeln, und daselbst ihrem Bedürfnisse gemäs elektrisirt werden.

An Hospitälern und Lazarethen wäre diese Einrichtung sehr leicht zu machen, so wie dieselbe von unsern Fürsten (Marggraf zu Baden) für das neue

Kran-

Krankenhaus zu Carlsruhe schon anbefohlen worden ist. Ich wünschte indessen, zum Vortheil mehrerer ansehnlichen Personen, die vielleicht nicht ohne Ursache gegen einen allgemeinen Pflegort der Kranken einige Abneigung haben mögten, einen eigenen bestimmten Ort, wo möglich in den mittlern Gegenden einer Stadt, und dessen Benennung, anstatt abzuschrecken, vielmehr einladend seyn müßte.

Es könnten auch die elektrischen Versuche bey Kranken ohne viele Schwierigkeiten und Kosten in ihren eigenen Häusern angestellt werden, wenn entweder die Häupter der Familien selbst sich mit den dazu nöthigen und zu dieser Absicht nicht kostspieligen Werkzeuchen versähen, und dann, nach Vorschrift ihrer Aerzte, in unbeträchtlichen Fällen sich selbst elektrisiren, oder in schwehren Vorfallenheiten sich von einer öffentlich dazu angestellten Person gegen billige Belohnung die nöthige Hülfe leisten liessen; oder wenn der Staat nicht nur in der Hauptstadt des Landes, sondern in jedem Oberamte zu diesem Zweck einige Maschinen unterhielte, die bey einiger vorsichtigen Behandlung für mehrere Generationen dienen können; wenn dabey erlaubt würde, sie in Privathäuser zu bringen, wo es nicht nur die Bequemlichkeit, sondern oft die Nothwendigkeit erfordert, indem manche Hülfsbedürftige weder Haus, noch Zimmer verlassen können. — —

Würden endlich, um alles zu sagen, was mir auf dem Herzen lieget, in den vornehmsten Orten, wo die Physikate ihren Siz haben, einige Zimmer bestimmt, wohin Kranke ihre Zuflucht nehmen, und

theils auf ihre eigene Kosten, theils bey würklicher Armuth auf Kosten des Staats verpfleget werden könnten, so wäre dadurch auf einmal grossen Schwierigkeiten und Hindernissen begegnet, die bisher nothwendiger Weise dem richtigen, heilsamern und ausdauernden Gebrauch der Elektricität sich entgegensezten.

Ich halte es für überflüssig, eine Sache, die so einleuchtend gut ist, durch äussere Beweggründe der Beredsamkeit weisen und edeln Vorstehern der Staaten zu empfehlen. Wenn ihre eigene Herzen nicht laut und stark und dringend für Hülfe Unterstüzung und Beystand der ihrer Pflege anvertrauten Unterthanen sprechen, so würden meine schwachen Worte wahrscheinlich sehr wenige Würkung haben, ihre Seelen zu bewegen. — Ist indessen ja noch eine Kraft von aussenher nöthig, so ist sie in euren Händen, ihr ehrwürdigen Priester der Heilkunst! Redet, was Pflicht und Ueberzeugung und Gewissen euch gebiethen — — und empfanget dafür den seegnenden Dank von der leidenden Menschheit!!!

Wird dieses alles, wie ich (und jeder Menschenfreund) wünsche, zum Vortheil der Elektricität gethan, und erhält sie dadurch, wie ich hoffe, einen neuen glücklichern Schwung: flüchtet sich der Kranke mit Sehnsucht zu dem ätherischen Feur, welches alle Wesen wohlthätig durchströmet, und die ganze lebende Natur in ihrem Wachsthum und ihrer Fortdauer erhält; und ist dann der Menschenfreund da, der den Leidenden mit Liebe aufnimmt, und jene grosse Kunst zur Heilung der Uebel anwendet,

det, so sey auch dies zugleich ihm heilige Pflicht, ohne Täuschung und Vorurtheile zu beobachten, und seine jedesmaligen Erfahrungen einfach, nackt und rein, wie die Wahrheit selbst, ungesäumt niederzuschreiben, und diese unläugbaren Thatsachen als gültige und dereinst beweisende Urkunden für die Welt zu sammeln. — — Wird dann eine Anzahl der wichtigsten Erfahrungen am Ende eines jeden Jahrs von dem Elektriker in öffentlichen bleibenden Schriften bekannt gemacht, so wird dadurch mancher seiner Mitbürger von der Wichtigkeit und dem Nuzen dieses grossen Heilmittels auf das einleuchtendste belehrt, mancher Gegner zu Boden geschlagen, und der philosophische Forscher der Natur erhält dadurch reichen Stof zu einem zukünftigen wahren elektrischen Krankensystem. —

Dann belebe der Regent des Staats durch Aufmunterung und Belohnung aufs neue den Geist der Aufklärung, und lasse Männer, mit Gaben einfacher Beredsamkeit ausgerüstet, und mit tiefen Kenntnissen genährt, von Zeit zu Zeit auftretten, die Unwissenden belehren, den Zweifler befestigen, den Schwachglaubigen stärken, das Vorurtheil zerstreuen, und in allen Seelen Zuversicht, Muth, Beruhigung, freudige Zuneigung und Glauben an jenes grosse Heilmittel der Natur einflössen, welches die gütige Vorsehung mit seegnender Hand vom Himmel herab an ihre leidenden Freunde, die Menschen, liebreich sandte. Dies ist der einzige und sichere Weg, wodurch diese Wissenschaft zu derjenigen Höhe und Würde empor klimmen kann, auf welcher sie sich in ih-

rem Glanze zeigen muß, wenn sie vernünftige Wesen zu ihrem Heiligthume einladen, und zu ihrem Dienste an ihre geweihten Altäre kraftvoll hinziehen soll.

886. Versuch.

Einige Ursachen verunglückter Kuren.

Eine starke Klippe, woran schon so oft manche glücklich angefangene elektrische Kur zerscheiterte, ist die zur gänzlichen Heilung in einigen Krankheitsübeln erforderliche grössere Zeit: denn nicht selten erheischen es bey dem Elektriker Hindernisse seines Amts seiner Familie, seiner Gesundheit, den Kranken mitten im Laufe seiner Kur eine Zeitlang, oder gar auf immer zu verlassen; oft ermüdet er auch, wenn sich die Heilung zu sehr in die Länge ziehet; der Kranke hingegen, der ohne Murren, und ohne müde zu werden, mehrere Monathe Pillen und Latwerge nimmt, die vorgeschriebenen Heilwasser trinket, oder seine Bäder gebrauchet, und wenn in einem Jahre die Hülfe nicht erfolget, getrost in dem folgenden den Cirkel von neuem anfänget, — der nemliche Kranke will von der Elektricität auf der Stelle geholfen seyn: wird nach wenigen Wochen, auch wohl nach wenigen Tagen schon derselben überdrüßig, und verlässet seinen Arzt oft zu der Zeit, wo die größte gehofte Würkung am besten vorbereitet war. Daher denn so viele Nachrichten von unvollkommenen Heilungen, so viele Rückfälle in die vorigen Umstände, und so manche, größtentheils ungerechte Klagen und Einwürfe!

An-

Anhang.

A.

Verfertigung dephlogistisirter Luft.

I.

Fig. 300. Kupfert. XXX. A. Ist eine Kohlpfanne vom starkem Eisenblech, mit einem Rost über dem Boden, a. ist eine wohlgebrannte irdene, inwendig wohl verglaste Retorte, in deren Mündung eine gebogene Glasröhre b. *) gesteckt, und an dieser Stelle wohl verlutirt wird. Die Glasröhre ist mit Flachs umwickelt, damit sie etwas fest eingetrieben werden könne, und gehet in ein etwas über die Hälfte herauf mit Wasser gefülltes grosses Gefäß, unter dem Wasser krümmet sie sich wieder aufwärts, so, daß über das Ende derselben eine mit Wasser gefüllte Bouteille c. gestürzt werden kann. In die Retorte schüttet man eine Unze sehr reinen **) Salpeter, und wann die übrige Zurüstung in Richtigkeit gebracht ist, bringet man eine Lage glühende Kohlen auf den Rost der Kohlpfanne, sezet die Retorte darauf, und umgiebt sie bis an den Rand herum mit mehrern Kohlen,

*) In Ermanglung einer solcher Glasröhre kann man sich einer dergleichen von gutverzinntem Eisenbleche bedienen: doch ist eine gläserne besser, und lässet die Luft reiner.

**) Je reiner der Salpeter ist, desto mehr dephlogistisirte Luft giebt er.

len, so, daß sie, wo möglich, ganz damit bedeckt wird. So bald man aus dem Glasrohr unter dem Wasser Luftblasen aufsteigen siehet, sezet man die mit Wasser gefüllte Flasche, welche man mit ihrem Halse verschlossen unter das Wasser bringen muß, auch unter demselben über die Mündung des Glasrohrs, und wenn etwa ein Trinkglas voll Wasser aus der Flasche gelaufen ist, so nimmt man sie verschlossen aus dem Wasser heraus, stellet sie aufgerichtet hin, zündet ein Hölzchen an, und bläset die Flamme wieder aus, bringet die glühende Holzspize in die in der Flasche befindliche Luft, und erwartet, ob es sich plözlich mit einer lebhaften Flamme entzünden werde. Geschiehet das nicht, so ist es Anzeige, daß man noch keine dephlogistisirte Luft erhalten habe, und man muß es sich nicht verdrüssen lassen, wenn man diese Probe wohl 5. bis 6. mal wiederholen, und die Flasche allezeit wieder mit Wasser anfüllen muß. Sobald das Hölzchen in der aufgefangenen Luft sich entzündet, so weiß man, daß man nun dephlogistisirte Luft erhält, und man lässet nun die Flasche, nachdem sie wieder über die Mündung der Glasröhre unter dem Wasser gebracht worden ist, so lange darüber stehen, bis nur noch so viel Wasser darinnen zurück ist, als der Hals derselben fassen kann, nimmt sie sodann, wenn sie vorher unterm Wasser mit einem Propfe wohl verschlossen worden ist, heraus, und stellet sie umgestürzt an einen Ort. Ein Gehülfe muß bey der Hand seyn, der in dem Augenblick, da die mit Luft eingefüllte Flasche vom Glasrohr abgenommen wird, sogleich eine andere, die auch, wie die erste behandelt wird;

wie-

wieder auf die Mündung der Glasröhre unter dem Wasser bringet; und also verführet man bey mehrern Flaschen *).

Das Kohlfeuer muß, während dem Proceß, der 3. bis 4. Stunden lang dauert, so unterhalten werden, daß die Retorte völlig roth, oder vielmehr gar weiß glühet, und man erhält in solcher Zeit aus der Unze Salpeter zwischen sieben und achthundert Kubikzoll dephlogistisirte Luft, daher man eine gute Anzahl mit Wasser angefüllter Flaschen in Bereitschaft haben muß, damit keine Luft verlohren gehe. Bisweilen dauert die Entwicklung noch über 4. Stunden; nach 5. Stunden aber ist alle Luft gänzlich heraus. Die so erzeugte Luft ist während des ganzen Processes nicht immer gleich rein, sondern verändert sich sehr unbestimmt **); jedoch ist die erste gemeiniglich besser, als die lezte. Es ist übrigens noch zu bemerken, daß, wenn das Feuer plözlich und in einem heftigen Grade angebracht wird, mehr Luft, und in kürzerer Zeit erhalten wird, als wenn der Grad der Hize gemässigter ist.

Die Grösse der Retorte, die man zu diesem Proceß nöthig hat, lässet sich nicht so genau angeben, daraus aber leicht finden, daß die Unze Salpeter die Hälfte oder drey Viertel ihres Bauchs anfüllen muß. In der Kohlpfanne lässet sie sich zwar glühend machen,

*) Weil auf diese Art viel Wasser in das Gefäß kommet, und dieses zulezt überlaufen würde, so muß man von Zeit zu Zeit davon herausschöpfen.

**) Dies kommet vermuthlich daher, weil fremde in einem nicht ganz reinem Salpeter befindliche Theile durch die Feuerhize mitaufgelößt werden, aus denen sich eine Luft anderer Art entwickelt.

chen, und in diesem Zustande erhalten. Da aber ein so starkes 3. bis 4. Stunden dauerndes Feuer selbige bald verdirbt, so ist es immer besser, wenn man einen Ofen dazu hat, den man sich sehr leicht aus einem grossen Schmelztiegel selbst machen kann. Man nimmt den Boden desselben so weit ab, als nöthig ist, wenn die dadurch erhaltene Oefnung den Bauch der Retorte durchlassen soll, schneidet in den Rand der grössern Oefnung ein Zugloch, und sezet ihn umgestürzt auf einen Fuß von Backsteinen, der in seiner Mitte ein starken eisernen Rost träget. Man siehe die Fig. 301. Kupfert. XXX.

Was die Verlutirung der Glasröhre in der Mündung der Retorte anbetrift, so ist der beste Kütt dazu derjenige, der aus einer Mischung von Kalch und trocknendem Oel gemacht wird. Die Retorte kann übrigens nicht mehr, als nur einmal gebraucht werden, weil sie mehrentheils beym Abkühlen Risse bekommet, und überdies auch der versezte Salpeter nicht wohl herausgenommen werden kann. Allein der Verlust ist geringe, weil eine solche Retorte sehr wenig kostet.

Gläserne Retorten sind den irdenen vorzuziehen, sie müssen aber vor dem Gebrauch mit Thon beschlagen werden, welchen man mit etwas gesiebtem Sande vermischet: der Beschlag um den Bauch herum, darf nicht viel weniger als einen halben Zoll betragen. Man lässet ihn, um Sprünge zu verhüten, langsam trocknen. Bey einer solcher Retorte muß man um ihren Bauch herum eine möglichst gleiche Hize erhalten, denn sonst gibt der erhizteste Ort der

Re-

Retorte dem Druck der Luft, die sich aus dem Salpeter entbindet, nach, und das Glas blähet sich dort auf, und zerplazet. Auch muß die Substanz der Retorte dick seyn, und sie selbst allezeit einen weiten Hals haben: denn es ereignet sich oft, daß der siedende Salpeter schaumet, und in den Hals aufsteiget, der, wenn er enge ist, bald verstopft wird, und da sich alsdann die dephlogistisirte Luft durch den Körper der Retorte einen Weg zu bahnen gezwungen ist, so machet sie dem Proceß ein Ende. Auch die Röhre, welche die entbundene Luft in die im Wasser umgestürzte Flasche fortzuführen bestimmt ist, muß weit genug seyn, und im Durchschnitt wenigstens $\frac{1}{4}$ Zoll betragen, weil sich allemal ein Theil des Salpeters sublimiret, welcher sich in der Röhre anhänget, und daselbst eine Salzkrüste machet, die den ganzen Durchgang leicht verstopfet.

Nach geendigtem Processe lässet man besonders die gläsernen Retorten in den Kohlen liegen, bis sie meistens verlöschen, um sie nicht allzu schnell abkühlen zu lassen.

Metallene Retorten, wenigstens die kupfernen und eisernen, taugen gar nicht, weil sie die aus dem Salpeter entbundene Luft sogleich während ihrer Entbindung dephlogistisiren, und also verderben.

II.

Bey einem schwächern Feuer, als dasjenige ist, das der Salpeter erfordert, kann man dephlogistisirte Luft aus rothem Queckſilberniederschlag ziehen. Man kann bey diesem Proceß die gläserne Retorte in ein Sandbad sezen, und hat dabey einen doppelten

Vor-

Vortheil. Erstlich laufet man nicht Gefahr, die Retorte schmelzen und zerbrechen zu sehen; und zweytens erhält das Queckſilber seine metallische Gestalt wieder, und dienet zu anderwärtigem Gebrauche. Die Menge der Luft aber, die man bey diesem Processe erhält, kommet derjenigen lange nicht gleich, welche der Salpeter abgiebt.

III.

Die Mennige giebt sowohl durch die Hize allein, als auch mit Hülfe der Vitriolsäure, dephlogistisirte und fixe Luft zugleich Wenn sie unter eine mit Queckſilber gefüllte und in demselben stehende Glocke gebracht wird, (in welchem Falle sie oben auf dem Queckſilber schwimmet,) und man sie alsdann durch ein Brennglas erhizet, so giebt sie ungefähr zehnmal soviel *) elastische Materie, als ihr eigenes Volumen beträget: ein Drittel davon ist fixe, das übrige dephlogistisirte Luft. Wird die Mennige in eine Retorte gebracht, deren langer Hals mit dem Bauch aus einem Stücke geblasen ist, und eben so viel gutes und starkes Vitriolöl, oder doch nicht viel weniger darauf gegossen, so, daß beyde Stücke den Bauch bis zur Hälfte anfüllen, so entwickelt sich eine beträchtliche Menge elastischer Materie, deren erster Theil meistens fixe, der grössere nachfolgende Theil aber dephlogistisirte Luft ist. Bey diesem Processe entbindet sich zwar ein Theil der elastischen Materie auch ohne Hülfe einer von aussen angebrachten Wärme,

*) Freylich sehr wenig in Vergleichung mit der aus dem Salpeter, welche 800 mal so viel beträget: zumal da ein Drittel derselben fixe Luft ist.

me, wenn man aber die gröſte mögliche Menge derſelben erhalten will, ſo muß man eine Lichtflamme unter den Boden der Retorte halten, welcher daher nun ſeyn muß, weil er ſonſt ſehr leicht zerſpringet, und wann man die Lichtflamme einmal angebracht hat, ſo muß man ſie immer und bis zu Ende des Proceſſes anhalten; man ſehe die Fig. 302. Kupfert. XXX. Auf dieſe Art wird die Mennige eine beträchtliche Menge elaſtiſcher Materie geben, welche gröſtentheils aus dephlogiſtiſirter Luft beſtehet, aber auſſer dem noch einen guten Theil fixer Luft bey ſich führet. Um nun die fixe Luft von der dephlogiſtiſirten zu trennen, muß man die umgeſtürzte Flaſche, wenn ſie mit der aus der Mennige entbundenen Miſchung beyder Luftgattungen angefüllt iſt, von der Mündung der Retorte abheben, und indem man den Hals der Flaſche immer unter dem Waſſer läſſet, einigemal etliche Sekunden lang ſchütteln, ſo verſchlucket das Waſſer die ganze fixe Luft, und läſſet die dephlogiſtiſirte allein und unvermiſcht zurück.

Wenn man dieſen Verſuch in der Abſicht anſtellet, um ſich mit einem Vorrath von dephlogiſtiſirter Luft zu verſehen, ſo iſt es am beſten, die ganze elaſtiſche Materie in einem einzigen Gefäſſe zu ſammeln: denn die darinnen befindliche fixe Luft wird bald abſorbirt, wenn man ſie nur eine kurze Zeit lang auf die vorbeſchriebene Weiſe im Waſſer ſchüttelt.

Die Menge der dephlogiſtiſirten Luft, welche man durch die bisher beſchriebene Operation aus der Mennige erhalten kann, iſt verſchieden, und richtet ſich nach der Güte der verſchiedenen Sorten dieſes Bleykalchs. Es iſt merkwürdig, daß alte Mennige

mehr solche Luft gibt, als frisch verfertigte, und die Ursache lieget vielleicht darinnen, daß die frische kein sehr reiner Kalch ist, und noch viel Phlogiston enthält, welches, wenn sie der Luft lange Zeit ausgesezt bleibet, beständig in die Atmosphäre übergehet, wobey die Mennige in eben der Proportion dephlogistisirte Luft aus der Atmosphäre annimmt, in welcher sie ihr Phlogiston verliehret.

Herr Warltire saget, daß die dephlogistisirte Luft sehr schnell und in beträchtlicher Menge, ohne Zuthun einer äusserlichen Hize entwickelt werde, wenn man die Mennige vorher mit Salpetersäure anfeuchtet, und hernach starke Vitriolsäure darauf giesset; auch daß diese Luft diejenige übertreffe, welche ohne Zuthun der Salpetersäure entbunden werde.

Will man sich gerne auf einmal einen beträchtlichen Vorrath dephlogistisirter Luft verschaffen, so ist das Verfahren mit dem Salpeter das kürzeste und wohlfeilste. Will man sich aber im Nothfalle in kurzer Zeit nur etwa so viel dephlogistisirte Luft verschaffen, als man zu etlichen Versuchen nöthig hat, so ist der leztbeschriebene Proceß, bey welchem nur ein angezündetes Licht gebraucht wird, der kürzeste und leichteste: denn in einer Viertel, oder höchstens einer halben Stunden ist alles vorbey.

IV.

Auch aus Braunstein wird dephlogistisirte Luft verfertigt. Herr Bohnenberger beschreibet den Proceß also:

Die Masse Braunstein, die ich und mein Sohn, der mein Gehülfe war, und das Feuer regierte, der Operation unterwarfen, betrug im Gewicht vier

Un-

Unzen. Wie hatten sie in eine wohl beschlagene gläserne Phiole gebracht, an deren Hals wir eine krumm gebogene Glasröhre kütteten, und der Bauch derselben war zu $\frac{2}{3}$ damit angefüllt. Sie hatte eine eyförmige Gestalt, und ihr räumlicher Inhalt bis an den Hals betrug 15. französische Kubikzolle. Um 2. Uhr Nachmittags sezten wir die Phiole in die Kohlen, und die Luftblasen stiegen viel bälder auf, als bey dem Salpelter, es giengen aber 22. Minuten vorbey, ehe die aufgefangene Luft anfieng, Zeichen der dephlogistisirten Luft zu geben. So bald dieses geschah, wurde das Feuer ein wenig verstärkt, und um 3. Uhr 22. Minuten war der Proceß geendigt. In solcher Zeit, die gerade eine Stunde betrug, hatten sich 230. Kubikzolle dephlogistisirter Luft entbunden, aber in sehr verschiedenen Zeiträumen: denn in den ersten 23. Minuten erhielten wir 180. Kubikzoll, und in den übrigen 37. Minuten nur noch 50. Kubikzoll, unerachtet das Feuer immer gleich stark unterhalten wurde. Vom Anfang der Operation bis an das Ende derselben erschiene die Luft in einem dicken milchweisen Dampfe, der allezeit die ganze Flasche anfüllte, und sie undurchsichtig machte. Dieser Dampf war aber in Zeit einer halben Stunde, in welcher die Luft vermuthlich sich wieder abgekühlt hatte, wieder gänzlich verschwunden. Eine sonderbare Bewegung, die gleich im Anfange unsere Aufmerksamkeit an sich zog, bemerkten wir in dem an den Hals der Phiole angekütteten Glasrohr vom Anfang bis an das Ende der Operation. Dies war eine starke Oscillation so-

wohl des Wassers in der Mündung, als des milchweisen Dampfes in dem fast unmittelbar über dem Wasser stehenden Theil des angekütteten Glasrohrs, welche ununterbrochen anhielt, an Geschwindigkeit aber immer mehr abnahm, je näher die Operation ihrem Ende kam. Im Anfang oscillirten Wasser und Dampf in jeder Sekunde wenigstens dreymal, zulezt aber in zwey Sekunden kaum einmal, und wie dieses Auf- und Absteigen des Wassers und des Dampfes im Anfang beynahe ein Zoll betrug, so mag es zulezt kaum noch einen halben Zoll betragen haben. Bey dem Salpeter bemerket man eine ähnliche Erscheinung, aber nur im Anfange, wann der Salpeter zu fliessen anfänget, und sie dauert kaum eine Minute lang, nach deren Verfluß sie nie wieder zu erwarten ist. Das Wasser steiget aber alsdann in den Hals der Retorte auf, machet daselbst wellenförmige Bewegungen, und drohet, zulezt den Bug der Retorte zu übersteigen, wobey man denn nöthig hat, sich vorzusehen, weil die Retorte mit einem heftigen Knall zerspringen müste, und dem arbeitenden Physiker Schaden zufügen könnte *). Allein bey dem Braunstein steiget das Wasser nicht auf, sondern bleibet in dem unter dem Wasser befindlichen Theil der Röhre zurück, und seine Oscillation daselbst bewürket auch die Oscillation des milch-

*) Diesem kann man ausweichen, wenn man die Kohlpfanne, oder den Ofen um ein ziemliches höher stellet, als das Wassergefäß, und Retorten mit einem längern Halse machen lässet.

milchweissen Dampfes in der Glasröhre über dem Wasser.

Nach geendigter Operation liessen wir die Retorte, oder vielmehr die Phiole, vorsichtig erkalten, und nahmen den Beschlag wieder davon ab, um zu sehen, wie viel sie möchte gelitten haben. Wir fanden sie ganz unversehrt, und auf ihrer äussern Seite nur an zwey Stellen ein klein wenig angeschmolzen, so, daß sie sehr wohl noch einmal zu gebrauchen war. An dem Braunstein aber konnten wir nicht die geringste Veränderung wahrnehmen.

Wohl zu beobachten ist, daß man aus dem Braunstein alle fremde Theile wegschaffe, und darauf ihn in einem Mörser zu einem zarten Pulver stosse.

* * *

Erwünscht ist es, daß die dephlogistisirte Luft lange Zeit, und vielleicht Jahr und Tag, sich unverdorben aufbewahren lässet. Man kann sich auch zur Aufbewahrung ein Bret mit Löchern machen lassen, in welche die Flaschen umgestürzt gesteckt werden können. Dabey aber ist folgendes zu besorgen:

Die aus der glühenden Retorte durch das Wasser hindurch in die Flasche übergehende Luft ist sehr warm, und befindet sich daher in einem Zustande der Ausdehnung. Da sie nun nachgehends sich wieder zusammen ziehet, wenn sie mit der Flasche die Temperatur der äussern Luft annimmt, in welche man sie zur Aufbewahrung gebracht hat, so dringet, sobald man die Flasche in freyer Luft öfnet, eine starke Portion gemeiner Luft hinein, und schwächet die Reinigkeit und Güte der darinnen befindlichen

dephlogistisirten Luft. Man kann sich davon durch den Anblick überzeugen: denn man darf nur aus einer solchen Flasche den Propf unter dem Wasser herausziehen, so wird man sogleich Wasser hineindringen sehen, und wenn vorher schon viel Wasser darinnen war, daß es den Hals der Flasche anfüllte, so wird es nun um ein merkliches steigen.

Damit man aber dieses Eindringen der gemeinen Luft verhüte, so verfahre man also: Wann die Flasche bis auf den Hals herab mit der dephlogistisirten Luft angefüllt ist, und man hebet sie von der Mündung der Glasröhre ab, und verschliesset sie unter dem Wasser mit einem Pfropfe, so bringe man sie, mit unter sich gekehrtem Halse, auf oben besagtes Brett, welchem man die Form eines Gestells gegeben hat, und lasse sie da mit den übrigen Flaschen an dem kühlen Orte, wo man sie aufbewahren will, genugsam erkalten. Dies geschiehet in wenigen Stunden. Darauf nimmt man eine Flasche nach der andern aus dem Gestelle, und öfnet eine jede unter dem Wasser, damit dieses, anstatt der gemeinen Luft, in dieselbe eindringen könne.

Eben dieses muß man auch bey Flaschen beobachten, die man mit brennbarer Luft gefüllt hat.

B.

Nachricht von einer leichten Methode, dephlogistisirte Luft zu entwickeln; vom Herrn Abt de Witry.

Es sind zwar schon verschiedene Arten bekannt, dephlogistisirte Luft zu gewinnen; allein theils sind sie zu kostbar, theils zu umständlich, theils zu wenig ergiebig. Hr. de Witry hat so ziemlich alle bekannten Arten versucht, allein keine hat ihm im Ganzen, und besonders in der Rücksicht, daß sie für Jedermann ist, so bequem geschienen, als die gegenwärtige. Zu der Materie, woraus er sie ziehet, wählet er den rothen Präcipitat, und zu den Gläsern, in welchen er ihn dem Feuer ausseżet, die cylindrischen, worinnen das ungarische Wasser verkauft wird; weil aber die eingedrückten und mithin sehr erweiterten Böden derselben bey starker, und besonders ungleicher Hize gar zu leicht sprangen, so brauchte er dabey die Vorsicht, daß er vor der Arbeit selbst seinen Ofen mit glühenden Beckerkohlen anfüllte, und ihn damit ohne Gefahr so weit erhizte, daß er die Temperatur eines geheizten Beckerofens hatte; alsdann nahm er die sämmtlichen Kohlen heraus, und seżte einen Schmelztiegel auf den Rost desselben, in welchem sich eine Flasche mit dem rothen Präcipitat befand, und die er ringsum mit Sand umgab. Nun küttete er eine gebogene Röhre mit einem Teig von Eyweiß und ungelöschtem Kalch an den Hals der Flasche, damit auf die Art die ganze Flasche einer-

ley Grad von Hize konnte ausgesezt werden, und wo zugleich das untere Ende der Röhre in dem gewöhnlichen Wasserbehälter unter Wasser stund. Er legte hierauf kleine glühende Köhlchen um den Schmelztiegel her, und verstärkte die Hize allgemach. Ehe nun ungefähr eine Viertelstunde vergehet, siehet man Luftblasen über dem Wasser des Kübels in die Höhe steigen, welches denn allemal ein sicheres Zeichen ist, daß die Hize der Flasche keinen Schaden gethan habe. Diese ersten Blasen darf man nicht auffangen, weil sie blosse atmosphärische Luft aus der Flasche, oder doch solche liefern, die durch den Mephitismus, der sich aus dem Kütt entwickelt hat, verdorben worden ist. So wie nun die Luftblasen anfangen, häufiger zu werden, so kann man die kleine Thür am Aschenheerd öfnen, welche als Register zur beliebigen Verstärkung des Feuers kann gebraucht werden. Ueberdies verfähret man auf die bisher, bey Gewinnung der künstlichen Luftarten, gewöhnliche Art, nemlich man stürzet eine kleine Phiole voll Wasser mit ihrer Oefnung in den Wasserkübel, so, daß dieselbe gerade über der Mündung der gekrümmten Röhre zu stehen kommet. Wann nun die Luftblasen das Wasser ausgeleert haben, und das Fläschchen wird milchweis, so ist es ein Zeichen, daß die hineingetrettene Luft sehr gut dephlogistisirt ist: Wenn dann der Präcipitat gut ist, und sonst alles ordentlich gehet, so wird man kaum mehr, als ein, oder zweymal den Versuch mit diesem Probierfläschchen zu machen nöthig haben, und die Luft wird sogleich ihre gehörige Reinigkeit zeigen. Ganz eine

andere Bewandnis hat es hingegen mit der Luft, die man aus Gewächsen, Salpeter, oder Mennige entwickelt: da währet es gewöhnlich sehr lange, ehe man sie völlig reiner hält. Ist man nun versichert, daß die Luft so dick ist, wie man sie wünschet, so stürzet man ein grosses Wasserglas über die Oefnung der Röhre, und sammelt die Luft auf die bekannte Weise.

Es wurde oben gesagt, daß, wann man ungefähr nach Verlauf einer Viertelstunde Blasen über dem Wasser des Kübels aufsteigen sähe, so wäre dieses ein Zeichen vom glücklichen Fortgange der Operation; wann also im Gegentheil eine halbe Stunde und länger hingehen, ehe eine solche Blase erscheinet, besonders, wenn man in der Flasche, wo sich der Pricipitat befindet, keine Wolke bemerket, so ist es ein beynahe sicherer Beweis, daß dieselbe irgend einen Sprung im Boden bekommen habe. Die Arbeit ist in solchem Fall verunglückt, und man muß mittelst kleiner Zangen mit der einen Hand eine von den Wänden des Schmelztiegel, und mit der andern die krumme Röhre anfassen, und das Ganze aus dem Ofen behutsam herausnehmen: denn wollte man mit der Feuerung fortfahren, so wäre man in Gefahr, den Merkurius zu verliehren, welcher sich durch den entstandenen Riß herausziehen würde; hingegen wenn man die vorerwähnte Behutsamkeit anwendet, so büsset man nichts weiter, als die Flasche ein, deren Werth fast nicht in Betracht kommet. Siehet man aber vor Verlauf einer halben Stunde auf einmal reissende Dämpfe über dem

Wasser des Kübels aufsteigen, oder eine Art von Wasserstrahl, oder bisweilen einen dicken Rauch, so tritt Wasser aus dem Kübel in die Präcipitatflasche, wodurch sie, wie man leicht denken kann, allemal zersprengt wird. Dieser widrige Zufall rühret davon her, daß der Kütt die Röhre mit dem Halse der Flasche nicht genug verbunden hat; und man muß alsdann wieder so geschwind, als möglich, Flasche und Röhre nach der oben beschriebenen Art vom übrigen Apparat wegnehmen, wenn man den Präcipitat nicht verliehren will. Indessen werden sich diese Fälle äusserst selten ereignen, wenn man der obigen Vorschrift genau folget. Um besonders den Zufall, den der Kütt verursachet, zu vermeiden, ist es gut, wenn man ihn am Feuer erst recht trocken werden lässet, ehe man die Arbeit selbst anfänget.

Auf diese Art kann Jedermann, selbst durch einen verständigen Bedienten, eine Menge dephlogistisirte Luft ohne sonderliche Kosten erhalten, und am Ende noch wenigstens 2. Drittel Queckſilber, welches den Hauptbestandtheil des Präcipitats ausmachet, zurückbekommen.

In Rücksicht dieses Präcipitats empfiehlet Hr. de Witry die Vorsicht, ihn in Brocken zu kaufen, weil der gepülverte leicht mit Mennige, oder rothem Bolus verfälscht wird, und ein solcher alsdann sehr wenig Luft giebet. Wenn der Präcipitat gut ist, so giebet eine halbe Unze, welches für die oben empfohlenen Flaschen, nach Hr. de Witry Erfahrungen, die schicklichste Dose ist, ungefähr 2. bis 3. Pinten dephlogistisirte Luft, welche in Rücksicht des am En-

de

de wieder erhaltenen Queckſilbers, für jede Arbeit einen ſehr geringen Aufwand erfordert. Die Queckſilberkügelchen, die ſich an den innern Wänden der Flaſche angehängt haben, kehret man mittelſt der Fahne einer Schreibfeder auf den Boden zuſammen.

Die vortheilhafteſte Geſtalt eines zu dieſer Arbeit ſchicklichen Ofens iſt, wenn man ſich der ungariſchen Waſſergläſer bedienet, diejenige, wo man ihn 12. Pariſer Zoll hoch, und 6. Zoll im Durchmeſſer machet; der Roſt wird von gegoſſenem Eiſen gemacht, und ungefähr 3. Zoll über dem Boden geſezt, ſo daß für den obern Theil noch 9. Zoll bleiben: dieſer Raum iſt nothwendig, um die gemäſſigte Hize zu koncentriren, welche der Tiegel bekommen muß, in den man die Flaſche mit dem Präcipität einſcharret. Unter dem Roſte wird noch ein kleines Zugthürchen angebracht, das man nach Gefallen öfnen und verſchlieſſen kann, und dies iſt bey dieſem einfachen Apparat ſo wichtig, daß man es, ſo zu ſagen, die Seele deſſelben nennen kann. Die Materie des Ofens kann von Eiſenblech und mit Thon gefüttert ſeyn, auch überhaupt nur aus gebranntem Thon beſtehen.

Eine ſehr zu empfehlende Vorſicht iſt, daß man den Schnabel der krummen meſſingenen Röhre von Eiſen mache, welcher auch mit ſeiner eigenen Materie, und weder mit Meſſing noch Silber gelöthet wird: indem das Eiſen vom Queckſilber gar nicht angefreſſen, jedes andere Metall aber davon faſt gänzlich aufgelößt wird. Würde alſo dieſe Zuſammenfügung von Meſſing gemacht, ſo würden die merkurialiſchen Dämpfe ſolche bald alſo zerfreſſen, daß man ſie gar

nicht

nicht mehr gebrauchen könnte. Da hingegen, wo dieses eiserne Stück an die messingene Röhre gelöthet wird, kommen so wenige Queckſilberdämpfe hin, daß daſelbſt gar kein Schade zu befürchten iſt.

C.

Gewöhnliche Verfertigungsart der brennbaren, oder entzündbaren Luft.

In eine Phiole ſchütte man 1. Loth feine und vom Staub auf das möglichſte gereinigte Eiſenfeilſpäne, ſeze ſelbige in ein irdenes Gefäß, mit ſehr warmem Aſchen. Zu dieſen Eiſenſpänen gieſſe 3. Loth warmes Waſſer, und darauf, jedoch mit äuſſerſter Behutſamkeit, 2. Loth des ſtärkſten Vitriolöls. Andere geben die Proportion alſo an: man ſchütte zu etwa einer halben Theetaſſe voll reiner Eiſenſp[illegible]e eben ſo viel warmes Waſſer, und halb ſo viel Vitriolöl. In die Flaſche ſtecke man das mit einem gut ſchlieſſenden und etwas Flachs umwickelten Kork verſehene gebogene kupferne Rohr, deſſen anderes Ende in ein Gefäß mit Waſſer gehet. Durch dieſes Rohr ſteiget die entwickelte brennbare Luft auf, welche eben ſo, wie bey der dephlogiſtiſirten Luft beſchrieben worden iſt, in mit Waſſer gefüllten Flaſchen aufgefangen, und in ſelbigen auf gleiche Art zum Gebrauch aufbewahrt wird.

D.

Beschreibung eines Apparats, die entzündbare Luft unvermischt, und rein von atmosphärischer Luft zu verfertigen; vom Herrn Boulard.

Die brennbare Luft aus Zink ist in Absicht ihrer Schwere sehr verschieden angegeben worden. Cavendish glaubet, das Verhältnis zwischen gemeiner Luft und einer brennbaren Luft sey wie . . 1 : 12.

Fontana . . . . 1 : 15.

Priestley und Kirwan . . 1 : 11.

Faujas . . . . 5 : 53.

Diese merklichen Verschiedenheiten rühren ohne allen Zweifel davon her, daß bald mehr, bald weniger gemeine Luft in den Gefässen enthalten war, in denen man diese Luftart erzeugte.

Damit sich die brennbare Luft bey ihrer Erzeugung mit der in den Gefässen enthaltenen gemeinen Luft nicht vermischen könne, ist nöthig, die leztere aus den Gefässen auszutreiben, welches dadurch bewürkt werden kann, wenn man das ganze Gefäß mit Wasser und Säure anfüllet: allein man siehet, daß bey diesem Verfahren durch das Aufbrausen, Wasser, Säuren und Eisen zugleich durch die gebogene Röhre ausgetrieben werden müssen, und daß man folglich vergeblich gearbeitet haben würde. Diese Unbequemlichkeit zu vermeiden, hat Hr. Boulard folgende Zurichtung gemacht, und dadurch seine Absicht glücklich erreicht.

An

An eine gläserne Flasche Fig. 303. Kupfert XXX. a., deren Hals stark und gerade seyn muß, küttet man mit Eyweiß und gepülvertem lebendigen Kalch eine messingene Fassung b. mit einem breiten flachen Rande c. An diese Fassung schraubet man eine Art von Deckel d., dessen gleichfalls flacher Rand auf den vorbeschriebenen Rand der Fassung anschliesset, zwischen beyde Ränder wird ein Ring e. von Leder gelegt. Der Deckel d. hat eine Röhre f. 2. bis 3. Zoll lang, sie ist von Messing, und an den Deckel befestigt. Diese Röhre ist so weit, daß sie bequem die drey Glasröhren g. h. i. fassen kann, damit diese zusammen in jene fest eingeküttet werden können. Die erste Glasröhre g. reichet bis auf zwey Drittel in die Flasche hinein, und ist etwa 3. Zoll über der messingenen Röhre f. gebogen. Die zweyte Röhre h. hat an ihrem obern Ende einen Trichter, ist etwas höher, als die vorhinbeschriebene, und reichet auch bis nahe an den Boden der Flasche. Die dritte Glasröhre fänget erst an dem obern Theile des Deckels an, und beuget sich gleich durch einen in der messingenen Röhre des Deckels gemachten Einschnitt abwärts. Der Einschnitt dienet zur Festigkeit dieser Röhre, damit sie sich nicht umdrehen kann. Sie gehet in einer horizontalen Richtung einige Zolle weit fort, ihr äusseres Ende schliesset in eine andere Glasröhre k., die sich vorwärts etwas verenget, um mittelst einer Röhre von elastischem Harze l. mit dem Heber m. luftdicht verbunden zu werden.

Der Apparat Fig. 304. ist weniger kostbar. Anstatt der messingenen Fassung bedienet man sich eines durch-

durchbohrten Stöpfels von Holz, in welchen die drey Glasröhren eingekittet werden. Diesen Stöpfel befestiget man luftdicht in den Hals der Flasche. Hierbey thut Wachs die besten Dienste, und wenn die Oefnung der Flasche einen ausgebogenen Rand hat, so kann man Wasser über das Wachs giessen, durch welche Vorrichtung sich der kleinste Ausgang der Luft leicht entdecken lässet.

Man nimmt den Deckel, oder Stöpfel von der Flasche, und bringet die Eisenspäne, oder jede andere Materie, woraus man eine Luftart zu entbinden gedenket, in dieselbe, verschliesset sie hernach, doch mit der Vorsicht, daß man sie dabey in etwas neiget, damit von der eingefüllten Materie nichts in die Röhren dringe. Hierauf sezet man die so zugerichtete Flasche neben den Wasserbehälter, worinnen die Luft aufgefangen werden soll, und giesset nunmehro Wasser durch die mit einem Trichter versehene Röhre h. in die Flasche. Ist diese angefüllt, so tritt das Wasser durch die Röhre m. heraus, die man nunmehr mit einem Stöpfel n. verschliesset. Ist auch dieses geschehen, so wird das Wasser, wenn man immer zufüllet, durch die Röhre g. auslaufen. Da nun in der Röhre h. das Wasser gleich hoch stehet; so ist man sicher, daß sich keine gemeine Luft mehr weder in der Flasche, noch in der Röhre befindet. Man giesset nunmehr die Vitriolsäure durch die Röhre h. ein, sie stürzet sich auf den Boden der Flasche, und treibet eben so viel Wasser durch die Röhre g. wieder aus.

Die durch das entstandene Aufbrausen entbundene Luft steiget sogleich in den obern Theil der Flasche, drücket auf das Wasser, und treibet solches durch die Röhre g. aus. Ist nun der obere Theil der Flasche so weit ausgeleert, daß die Röhre g. nur noch etwa 5. Linien tief in das Wasser reichet, so öffnet man nunmehr die Röhre m. und fänget die entwickelte Luft auf. Bis hieher giesset man nur nach und nach etwas Säure zu, weil sie sich mit dem Wasser vermischet, und zum Theil ohne Würkung wieder durch die Röhre g. austritt Ist aber einmal die Röhre m. geöfnet, so kann man nunmehr das Aufbrausen durch Zugiessen der Säure nach Belieben befördern.

Wann sich keine Luft mehr entwickelt, und man will auch die noch nüzen, die sich in dem obern Theile der Flasche befindet, so darf man nur durch die Röhre h. Wasser eingiessen: das Wasser in der Flasche wird steigen, und die Luft austreiben.

Die auf diese Art entwickelte entzündbare Luft muß man durch Kalchwasser gehen lassen, damit sie sich von der etwa beygemischten fixen Luft reinige.

Obgleich nur von Entwicklung der entzündbaren Luft hier geredet wird, so kann man sich doch dieses Apparats zu allen andern Luftarten mit gleichem Vortheile bedienen.

Die nach obiger Vorschrift verfertigte brennbare Luft ist äusserst rein und leicht zu entzünden. Herr Boulard hat die Voltaische Pistole damit angefüllt, konnte sie aber dennoch nicht zum Verpusten bringen, ob er gleich häufig elektrische Funken hineinleitete: wel-

welches doch sicher der stärkste Beweis für die Reinheit dieser Luftart ist, weil die geringste Vermischung mit atmosphärischer Luft sie allemal zum Verpuffen bringen würde.

E.

Herrn Abts Famin Verfertigungsart der entzündbaren Luft.

Ein Ungefähr führte Hrn. Famin auf die Entdeckung einer neuen Art von brennbarer Luft, die viel geschwinder und zugleich viel wohlfeiler, als alle bisher bekannten Arten, zu verfertigen ist. Man erhält sie nemlich, indem man die gemeine atmosphärische, oder selbst die aus der Lunge geathmete, durch Aether gehen lässet.

Herr Famin nahm dazu eine gekrümmte Röhre von der Art, wie man sie bey dem Wasserapparat für die künstliche Luftarten brauchet, that ein ganz klein wenig Aether hinein, und blies in das eine Ende derselben mit dem Munde, immittelst das andere in den Hals einer gläsernen mit Wasser gefüllten cylindrischen Flasche, die umgekehrt auf dem Brett des Kübels stand, reichte. Diese Luft hatte also den Aether durchdrungen, der zugleich bey ihrem Durchgang in eine Art von Wallung kam. Als die Flasche voll war, nahm sie Hr Famin weg vom Brett, und hielt einen angezündeten Wachsstock an ihre Mündung, wo er dann sahe, daß die erhaltene Luft gemächlich und ohne Knall mit einer schönen blauen Flamme bis auf den Boden der Flasche aus-

brannte. Um zu sehen, ob sich diese Luft auch verpufte, füllte er eine Voltaische gläserne Pistole mit Wasser, ließ von seiner ätherischen entzündbaren Luft etwas hinein und stopfte die Pistole mit einem Korke zu; sobald er nur einen elektrischen Funken durchschlagen ließ, entlud sie sich mit einem durchdringenden Knalle, und ihre innere Wände waren mit einem leichten Thau, und an einigen Stellen mit einem gelblichten Ueberzuge bedeckt. Hr. Famin hat diese beyden Versuche fünf- bis sechsmal wiederholt, ohne daß die kleine Quantität seines gebrauchten Aethers merklich vermindert worden wäre.

F.

Etwas von dem Lauf und der Bewegung der Weltkörper.

Um zu untersuchen, ob durch Reiben an blosser Luft andere Körper elektrisirt werden können, machte ich folgende Zubereitung.

Ich nahm von einer Elektrisirmaschine das Reibkissen ganz ab, entfernte auch den Hauptleiter, so, daß nichts als der Cylinder noch an derselben blieb, und, wann er gedreht wurde, er keinen andern Körper berühren, sondern sich nur an der Luft reiben konnte. Weil ich oft bemerkt hatte, daß der auf gewöhnliche Art einmal elektrisirte Cylinder die erregte Elektricität sehr lange Zeit behielt, so ließ ich die Maschine mehrere Wochen ganz unberührt ruhen, und zwar solange, bis ich mit dem Bennetischen Elektroscop an dem Cylinder nicht die mindeste Elek-

tricität

tricität mehr bemerken, und also in keinen Irrthum bey dem anzustellenden Versuche hierüber gerathen konnte. Aus eben dieser Ursache hatte ich Sorge getragen, den Cylinder auf eine Art vor Staub zu sichern, welche eine Säuberung durch Wischen, oder Abkehren unnöthig machte, indem eine jede dergleichen Säuberung wieder Elektricität hätte erregen, und den Versuch zweydeutig machen können.

Nach diesen genau beobachteten Vorbereitungen ließ ich nun den Cylinder eine halbe Stunde lang so schnell als möglich drehen, untersuchte ihn mit dem Bennetischen Elektroscop, und fand daß die Goldblättchen sogleich auseinander fuhren, mithin der Cylinder durch sein Reiben an der bloßen Luft würklich elektrisch geworden war. Diesen Versuch wiederholte ich zu verschiedenen Zeiten öfter, und bemerkte, daß manchmal erst nach einem stündigen Drehen deutliche Merkmale vorhandener Elektricität sich zeigten, manchmal aber auch wieder, wie das erstemal, der Cylinder, weit eher elektrisch wurde. Nicht selten war die Elektricität so stark, daß sie sich durch das Cantonische, aus Sonnenblumenmark gemachte, Elektrometer gar leicht bemerken ließ, und die Kügelchen sehr angezogen und abgestossen wurden. Da nun der Satz, daß Körper durch blosses heftiges und schnelles Reiben an der Luft elektrisch werden, mir zur Gewißheit geworden war, so wurde mir auch die gefaßte Meinung daß die Elektricität auf den Lauf und die Bewegung der Himmelskörper und auf das Wesen und den Bestand des Weltsystems einen mächtigen Einfluß habe, immer

wahrscheinlicher. Ich berechnete daher, so viel es sich in der Kürze thun ließ, den Lauf und die Bewegung der Körper in unserm Sonnensystem, und nahm, um doch einen gewissen Standpunkt zu haben, und also Vergleichungen so leicht als möglich zu machen, an:

1) daß eine Kanonenkugel bey der stärksten Ladung 1800. Fuß in einer Sekunde durchlaufe;

2) daß eine Glasscheibe der bekannten Teylerischen Elektrisirmaschine, welche Scheibe 65. Englische Zolle (die als Rheinische Zolle gelten sollen,) im Durchmesser, mithin, weil sich der Umkreis des Cirkels zu seinem Durchmesser wie 314 zu 100. verhält, ungefähr 200. Zoll Peripherie hat, sich in $1\frac{1}{2}$ Sekunden, nach Herrn von Marums Bemerkung, einmal herumdrehe;

3) Daher wurde die geographische, oder deutsche Meile, die nach geometrischer Rechnung 20,000. Fuß, und sonst 23,661. Rheinische Fuß hält, durchaus zu 23,000. Fuß gerechnet.

Hier folget die Berechnung selbst von dem Laufe und der Bewegung: I.) der Sonne, II.) des Merkurs, III.) der Venus, IV.) α) der Erde und ☽ des Monds, V.) des Mars, VI.) des Jupiters, VII.) des Saturns und VIII.) des Uranus.

I. Sonne.

Die Sonne hat im Umkreis .	609,000	Meilen.
oder . . .	14,007,000,000	Fuß.
Weil sie sich in 26. Tagen (25, Tagen, 14. Stunden) um ihre Axe beweget, so kommet auf		
a) 1. Tag . .	538,730,769	—
b) 1. Stunde . .	22,447,115	—
c) 1. Minute . .	374,118	—
und d) 1. Sekunde . .	6,235	—

Sie beweget sich also in 1½. Sekunden 112,230 Zoll, und hat daher eine 561. mal geschwindere Bewegung als eine Teyler'sche Scheibe.

II. Merkur.

1. Lauf.

Der Merkurs Entfernung von der Sonne beträget . .	9,400	Erdenhalbmesser
	à 86 0	Meilen.
	8,084,000	
Darzu der halbe Sonnendurchmesser	97,000	
Ist also die Entfernung vom Mittelpunkt . . .	8,181,000	
Der Durchschnitt dieses Laufkreises aber . .	16,362,000	
und dessen Peripherie .	51,376,680	

Diesen Umkreis beschreibet der Lauf des Merkurs in 88 Tagen, und er laufet also

a) in 1. Tag	. .	583/825
b) in 1. Stunde	. .	24/326
c) in 1. Minute	. .	405
und d) in 1. Sekunde	.	6¼ Meil.
oder		155,250 Fß

Der Merkur laufet daher 86mal geschwinder, als eine abgeschossene Kanonenkugel.

2. Bewegung.

Der Merkur hat im Durchschnitt	.	708 Meilen
und im Umkreis	. .	2223 —
oder	. . .	51,129,000 Fuß.

Er drehet sich in 6. Stunden um seine Axe, und also

a) in 1. Stunde	.	8,521,500
b) in 1. Minute	. .	142,125
und c) in 1. Sekunde.	.	2,368

Folglich in 1½ Sekunden 42,624. Zoll, und hat daher eine 213 mal schnellere Bewegung, als eine Teyler'sche Scheibe.

III. Venus.

1. Lauf.

Die Entfernung der Venus von der Sonne ist . . . 17500 Halbmesser der Erde.

à 86 0 Meilen

15,050,000

Dar-

Darzu der halbe Sonnendurchmes-
ser . . . 97,000

Entfernung vom Mittelpunkt 15,147,000
Der Durchschnitt des Luftkrei-
ses beträget . . 39,294,000
und die Peripherie . 95,123,160
Dieser Umkreis wird von der
Venus im 225. Tagen voll-
bracht, und kommet also
a) auf 1. Tag . 422,769
b) auf 1. Stunde . 17,615
c) auf 1. Minute . 293
und d) auf 1. Sekunde . 4⅘
oder 111,166 Fuß.

Die Venus laufet also 61 mal geschwinder, als eine abgeschossene Kanonenkugel.

2. Bewegung.

Die Venus hat im Durchschnitt . 1668 Meilen
und im Umkreis . . 5,237
oder . . 120,451,000 Fuß.

Sie drehet sich in 24. Stunden (23. Stunden 20. Minuten) um ihre Axe, und also
a) in 1. Stunde . 5,019,625
b) in 1. Minute . 83,660
und c) in 1. Sekunde . 1,394

Da sie sich also in 1½ Sekunden 25,092. Zoll umdrehet, so ist ihre Bewegung 125 mal schneller, als die Bewegung einer Teylerschen Scheibe.

IV. α) Erde.

1. Lauf.

Der Erde mittlere Entfernung von der Sonne ist . . 23,430 Erdenhalbmesser à 860 Meilen

20,149,800

Darzu der halbe Sonnendurchmesser . . . 97,000

und die Entfernung vom Mittelpunkt . . 20,246,800
der ganze Durchmesser aber 40,493,600
und die Peripherie . 127,149,904

Diesen Lauf machet die Erde in 366. Tagen, und sie laufet daher

a) in 1. Tage . . 347,404
b) in 1. Stunde . . 14,475
c) in 1. Minute . . 241
und d) in 1. Sekunde . . 4 1/6

oder 95,833 Fuß.

Ihre Geschwindigkeit verhält sich also zur Geschwindigkeit einer abgeschossenen Kanonenkugel wie 53 zu 1.

2. Bewegung.

Die Erde hat im Durchschnitt . 1720 Meilen
und im Umkreis . . 5400

oder 124,200,000 Fuß.

Sie drehet sich in 24. Stunden um ihre Axe, und daher

a) in

a) in 1. Stunde . 5,175,000 Meilen.
b) in 1. Minute . 86,250
und c) in 1. Sekunde . 1,437

Mithin in 1 ½ Sekunden 25,860 Zoll, und also 129. mal geschwinder als eine Teyler'sche Scheibe.

IV. ☽ Mond.

1. Lauf.

Des Monds Entfernung vom Mittelpunkt der Erde ist . . 60 Erdenhalbmesser à 86 o Meilen.

51,600

Der ganze Durchschnitt des Laufkreises beträget also . 103,200
und die Peripherie . . 324,048

Der Mond durchlaufet diesen Kreis in 28 Tagen, und daher
a) in 1. Tage . . 11,573
b) in 1. Stunde . . 482
c) in 1. Minute . . 8 ⅓
oder . . 191,666 Fuß.
und d) in 1. Sekunde . . 3,194

Mithin ist seine Geschwindigkeit zur 1 ⅔ mal grösser, als die Geschwindigkeit einer abgeschossenen Kanonenkugel.

NB. Ausserdem machet der Mond noch mit der Erde den Umlauf um die Erde.

2. Bewegung.

Der Mond hat im Durchschnitt . 468 Meilen
und im Umkreis . . . 1469
oder . . 33,787,000 Fuß.

Weil er sich in 28. Tagen um seine Axe drehet, so kommet
a) auf 1. Tag . . 1,206,678
b) auf 1. Stunde . 50,278
c) auf 1. Minute . . 837
und d) auf 1. Sekunde . 13 5/6 Fuß.

Mithin auf 1 1/2 Sekunden 249. Zoll, und daher verhält sich seine Umdrehung wie 249. zu 200., in Vergleichung mit der Umdrehung einer der besagten Glasscheiben.

V. Mars.

1. Lauf.

Des Mars Entfernung von der Sonne ist . . . 37,000 Erdenhalbmesser.
à 860 Meilen

31,820,000

Darzu der halbe Durchmesser der Sonne . . . 97,000

Ist also die Entfernung von Mittelpunkt seines Laufkreises 31,917,000
Der ganze Durchschnitt . 63,834,000
Und die Peripherie . . 200,438,760

Diesen Umkreis umlaufet der Mars
in 688. Tagen, und also

a) in 1. Tage	. .	291,335 Meilen
b) in 1. Stunde	. .	12,138
c) in 1. Minute	. .	202
und d) in 1. Sekunde	.	$3\frac{1}{4}$
oder		76,666 Fuß.

Die Geschwindigkeit seines Laufs verhält sich also zur Geschwindigkeit einer abgeschossenen Kanonenkugel wie 42 zu 1.

2. Bewegung.

Der Mars hat im Durchschnitt	.	286 Meilen
und im Umkreis	. .	904
oder	. .	20,792,000 Fuß.

Weil er sich in 25. Tagen um seine Axe drehet, so kommet

a) auf 1. Tag	. .	831,680
b) auf 1. Stunde	. .	34,653
c) auf 1. Minute	. .	577
und d) auf 1. Sekunde	.	$9\frac{1}{2}$

Mithin auf $1\frac{1}{2}$ Sekunde 171.; weßwegen sich seine Umdrehung zur Umdrehung einer Teylerschen Scheibe verhält wie 171. zu 200.

VI. Jupiter.

1. Lauf.

Des Jupiters Entfernung von der Sonne ist	. .	126,176 Halbmesser der Erde â 860 Meilen
		108,511,360

Dar-

Darzu der halbe Sonnendurchmesser . = . 97,000
Die Entfernung vom Mittelpunkte beträget also . . 108,608,360
Der ganze Durchmesser des Laufkreises aber . . 217,216,720
Und die Peripherie . 682,060,500
Diesen Kreis durchlaufet der Jupiter in 4332. Tagen, folglich
a) in 1. Tage . . 157,447
b) in 1. Stunde . . 6,560
c) in 1. Minute . 109 1/3
oder . 2,514,666 Fuß.
und d) in 1. Sekunde 41,911

Und er hat also eine 23. mal grössere Geschwindigkeit, als eine abgeschossene Kanonenkugel.

NB. Der Mars hat 4. beträchtliche Trabanten, oder Monde, die, ausser den Lauf um ihn, auch mit ihm um die Sonne laufen, und noch ihre Bewegung um ihre eigene Axen haben.

2. Bewegung.

Der Jupiter hat im Durchschnitt 18,920 Meilen.
und im Umkreis . . 59,408 — —
Er drehet sich in 10. Stunden um seine Axe, und also
a) in 1. Stunde . . 5,940 — —
b) in 1. Minute . . 99 — —
und c) in 1. Sekunde . . 1 1/2 — —
oder . . 34,500 Fuß.

Mithin in 1 1/2 Sekunde 621,000 Zoll und daher 3,105 mal schneller als eine Teylersche Scheibe.

VII. Saturn.

1. Lauf.

Des Saturns Entfernung von der Sonne beträget . . 231,440 Erdenhalbmesser.
à 86 o Meilen.

199,038,400
Darzu der halbe Sonnendurchmesser 97,000
Die Entfernung vom Mittelpunkte seines Laufkreises ist also . . 199,135,400
Der ganze Durchmesser desselben . . 398,270,800
Und die Peripherie . 1,250,570,312
Diesen Kreis machet der Jupiter in 10,754. Tagen, mithin
a) in 1. Tage . . 116,279
b) in 1. Stunde . . 4,844
c) in 1. Minute . . 80 2/3
oder . 1,855,333 Fuß.
und d) in 1. Sekunde . 30,922

Die Geschwindigkeit einer abgeschossenen Kanonenkugel verhält sich also zur Geschwindigkeit des Laufs des Saturns wie 1 zu 17.

Der Saturn hat, ausser seinem Ringe, noch 7. Monde, oder Trabanten, die um ihn herumlaufen, ihn in seinem Laufe um die Sonne begleiten, und noch ihre Bewegung und ihre eigene Axen haben.

2. Bewegung.

Der Saturn hat im Durchschnitt 14,500 Meilen.
und im Umkreis . . 45,530 —
Er drehet sich in 7. Stunden (6. St. 24. M. 53. Sek.) um seine Axe, und also
a) in 1. Stunde . . 6,504 —
b) in 1. Minute . . 108 —
und c) in 1. Sekunde . $1\frac{4}{5}$ —
oder . . 41,400 Fuß.
Folglich in $1\frac{1}{2}$ Sekunde 745,200. Zoll, und daher 3,726. mal geschwinder, als eine Teyler'sche Scheibe.

VIII. Uranus.

1. Lauf.

Des Uranus Entfernung von Mittelpunkte der Sonne und seines Laufkreises ist . . 400,000,000 Meil.
Der ganze Durchmesser seines Laufkreises . . . 800,000,000
Und die Peripherie . 2,514,000,000
Diese beschreibet der Uranus in 30,316. Tagen, mithin laufet er
a) in 1. Tage . . 82,926
b) in 1. Stunde . . 3,455
c) in 1. Minute . . $57\frac{1}{2}$
oder . 1,322,500 Fuß
und d) in Sekunde . 22,041 —

Folglich ist er in seinem Lauf 12. mal geschwinder, als eine abgeschossene Kanonenkugel.

NB. Der Uranus hat 2. Monde, die sich um ihn, mit ihm um die Sonne, und noch um ihre eigene Axe bewegen.

α) Bewegung.

Der Uranus hat im Durchmesser 7,250 Meilen
und im Durchschnitt . . 22,865 —
Die Zeit seiner Umdrehung ist noch unbekannt.

	Durch-messer. Meilen.	Umkreis Meilen.	1. Sekunde Lauf. Fuß.	1. Sekunde Bewe-gung. Fuß.
Sonne . .	194,000	609,000	—	6,235
Merkur . .	708	2,223	155,250	2,368
Venus . .	1,668	5,237	111,166	1,394
Erde α .	1,720	5,400	95,833	1,437
☽ Mond .	468	1,469	3,194	13⅝
Mars . .	286	904	76,666	9½
Jupiter . .	18,920	59,408	41,911	34,500
Saturn . .	14,500	45,530	30,922	41,400
Uranus . .	7,250	22,765	22,041	unbekant
	239,520	751,936	536,983	87,857½

Mer-

	1. Sekunde		
	Durchmesser. Meilen.	Umkreis Meilen.	Lauf. Fuß.
Merkur	708	2,223	155,250
Venus	1,668	5,237	111,166
Erde α)	1,720	5,400	95,833
☽ Moud	468	1,469	3,194
Mars	286	904	76,666
Jupiter	18,920	59,408	41,911
Saturn	14,500	45,530	30,922
Uranus	7,250	22,765	22,041
	45,520	142,836	536,983
Diese 8. Körper mit einander ausgeglichen, kommet auf einen jeden	5,690	17,867	67,123

und nach dieser Ausgleichung laufet jeder dieser 8. ungeheuern Körper 37 mal schneller, als eine abgeschossene Kanonenkugel.

	1. Sekunde		
	Durchmesser. Meilen.	Umkreis Meilen.	Bewegung. Fuß.
Sonne	194,000	609,000	6,235
Merkur	708	2,223	2,368
Venus	1,668	5,237	1,394
Erde α)	1,720	5,400	1,437
☽ Mond	468	1,469	$13\frac{5}{6}$
Mars	286	904	$9\frac{1}{2}$
Jupiter	18,920	59,408	34,500
Saturn	14,500	45,530	41,400
	232,270	729,171	$87,357\frac{1}{2}$
Werden diese 8. Körper mit einander ausgeglichen, so kommet auf jeden derselben	29,668	91,146	10,919

Jeder dieser ungeheuern Körper baweget sich also in $1\frac{1}{2}$ Stunden 16,378 Fuß, oder 196,536 Zoll, und hat eine 982 mal schnellere Umdrehung, als eine Teyler'sche Scheibe.

Hier sind

1) weder die 4. Trabanten des Jupiters, von welchen 3. den halben Durchmesser der Erde, der 4te aber darüber, haben, noch

2) die 7. gewiß nicht kleinern Monde des Saturns, noch

3) die dem Uranus zugeordneten Monde

in Rechnung gekommen, deren Lauf und Umdrehung gewiß auf das Ganze doch auch keine geringe Mitwürkung haben.

Welche ungeheure Körper, die alle mit einer beynahe mehr als gedankenschnellen Geschwindigkeit laufen, und sich drehen! Welche unbegreifliche Reibung? aber auch welche Menge Elektricität, die sich dadurch erzeugen muß. Die Folgen und Schlüsse, welche ich aus allen diesen gezogen habe, und mit mehrerer Muße und nach genauerer Untersuchung noch ziehen werde, würden für dieses Buch zu weitläuftig seyn: ich behalte mir aber vor, selbige dem Publikum zur Prüfung bey schicklicherer Zeit und Gelegenheit umständlicher vorzulegen.

G.

Geschichte einer Heilung des schwarzen Staars durch die Elektricität; in den Jahren 1792 und 1793.

Georg Ludwig Wild, Burger und Fellenhauer in Nürnberg, 30. Jahr alt, wurde an Pfingsten 1792. durch den schwarzen Staar auf dem rechten Auge ganz blind.

Im Anfange des Septembers bekam er den schwarzen Staar auch auf dem linken Auge, so, daß er nicht das mindeste mehr sehen und erkennen konnte. Sein Schicksal war desto trauriger, als er dadurch ganz unvermögend wurde, durch seiner Hände Arbeit sich, seine Frau und vier Kinder zu ernähren.

Auf Herrn Dr. Schäffers Anrathen und Empfehlung fieng ich eine elektrische Kur mit ihm den 13. December an: ich halte es, weil die Bekanntmachung elektrischer Kurarten Gemeinnüzlichkeit verbreiten kann, und den Werth der Elektricität gegen manchen ungegründeten Vorwurf sichert, für Pflicht, von der Art meines Verfahrens mit diesem Manne öffentliche Rechenschaft zu geben.

1792. Decem. ber. d. 13. u. 14. gab ich dem Patienten das elektrische Bad, ließ die elektrische Materie durch hölzerne Spizen aus den Augen strömen, und zog um die Augen herum mit der Spize des Fergusonischen

In-

1792. Dec. Instruments, oder Direktors *), Funken aus. Die Operation dauerte 20. Minuten: welches die kürzeste Dauer der meisten folgenden Operationen gewesen ist, die allemal Vormittag zwischen 11. und 12. Uhr vorgenommen wurden. Die Augen ließ ich nach dem Elektrisiren mit einem seidenen Tuche verbinden.

Der Patient hatte bisher ein schmerzliches Drücken in beyden Augen, welches sich auf dieses zweymalige Elektrisiren verminderte.

15. verfuhr ich wie an beyden vorigen Tagen, und wandte um die Augen, und auf ihnen noch den sogenannten Stecher **) an, von dessen vortreflichen Würkungen ich schon bey vielen andern Kuren überzeugt worden war.

Hierauf bekamen beyde Augen, welche bisher immer sehr trocken gewesen waren, wieder viele Feuchtigkeiten, und bewegten sich leichter, und ohne Schmerzen.

17. änderte ich die Art des Elektrisirens also, daß ich, um nicht ein Aug um das andere elektrisiren zu müssen, und um Zeit zu ersparen, auf eine Art isolirter Gabel, deren Einrichtung in dem Versuch 881. beschrieben ist ***), zwey hölzerne Kegel, oder Spizen, einen gegen jedes Aug, anbrachte, und daß ich mich zum Funkenausziehen des vom Abt und Pro-

*) s. Fig. 295. I. Kupfert. XXIX.
**) s. Vers. 878. Fig. 295. B. C. Kupfert. XXIX.
***) s. Fig. 305. Kupfert. XXX.

1792. Decemb. | fessor Adams erfundenen Instruments *) bediente, wobey ich jedoch nicht mit dem Finger, oder einem andern stumpfen Körper, sondern mit der Drathspize a. des Fergusonischen Instruments die Funken abnahm. Dieses leztere war mit dem Reibkissen der Elektrisirmaschine verbunden, und durch Vorrücken, oder durch Zurückziehen des Draths in die Glasröhre konnte ich nach Bedürfen die Funken schwächen, oder verstärken. Die Funken wurden um die Augen herum, auch auf den Augenäpfeln selbst ausgezogen, und das nemliche auch in Anwendung des Stechers beobachtet. Diese Behandlung ist bey allen folgenden Elektrisirungen beybehalten worden.

Die bemerkten Würkungen müssen von nun allemal blos von dem linken Auge verstanden werden, weil die die Würkung des Elektrisirens auf das rechte Aug zu Ende besonders bemerkt werden wird.

Der Patient konnte noch an dem nemlichen Nachmittag an einem vorbeylaufenden Hunde die Farbe, und an einem Wirthshause den Schild erkennen: allein eine halbe Stunde darauf war ihm wieder alles verfinstert.

18. wurde elektrisirt.

Der Patient konnte am Nachmittag eine halbe Stunde lang bis auf 30. Schritte ziemlich deutlich sehen.

19. wurde elektrisirt.

Der

*) s. Fig. 295. D. Kupfert. XXIX.

1792 Dec. Der Patient konnte ein brennendes Licht völlig sehen, viele Gegenstände unterscheiden, und ohne geführt zu werden, auf der Gasse und auf Treppen sicher gehen.

20. wurde elektrisirt.

Der Patient konnte immer deutlicher sehen, und wurde, weil ihm vom Herrn Dr. Schäffer Arzeney verordnet wurde, einige Tage nicht elektrisirt.

24. wurde wieder elektrisirt.

Die Besserung nahm zu, und am 27. Dec. gegen Abend konnte der Wild einen groben Druck, z. B. den Titel eines Buchs, lesen.

28. wurde elektrisirt.

Der Patient konnte Gassen lang Menschenfiguren unterscheiden, und in der Nähe Farben erkennen. Beym Mondenschein, oder schwachem Tageslichte sah er deutlicher, und anhaltender, als bey hellem Sonnenschein,

29. wurde elektrisirt.

Die Besserung war anhaltend.

31. wurde elektrisirt.

Der Patient erkannte zum erstenmal meine Gesichtszüge.

1793. Jenner.

3.

4

5. wurde elektrisirt.

Die Besserung nahm zu; besonders konnte der Patient, wann er Nachmittag eine hal-

1793. Jenner.
be Stunde geschlaffen hatte, gut und deutlich sehen.
7. wurde elektrisirt.
Der Patient konnte am Nachmittag klaren Druck lesen.
8.
9.
10 wurde elektrisirt.
Der Patient sah immer in grössere Entfernung.
14. wurde elektrisirt.
Die Besserung gieng zurück, und der Patient, welcher einen starken Catharr hatte, konnte sehr wenig mehr sehen.
15.
16. wurde elektrisirt.
Das Aug wurde fast ganz blind, und hatte auch beynahe gar keinen Schein mehr, so, daß der Wild an seiner Wiederherstellung verzweifelt, und sich, auf diesem Auge mehr elektrisiren zu lassen, fürchtete, sich aber doch am
21. auf mein Zureden, und die Vorstellung, daß die schlimme Witterung und der Catharr ganz alleine an dieser Verdunklung Schuld seyn könnten, wieder dazu entschloß.
Schon auf dieses einzige Elektrisiren fieng sich die Besserung wieder merklich an.
22.
23.
24.
25.

wur-

1793. Jenner.

26.
28.
29.
30.
31.

Febr.

1. wurde elektrisirt.

Die Besserung nahm von Tag zu Tage zu.

4. wurde elektrisirt.

Der Patient konnte, nach seinem Ausdrucke, jeden Tag um ein Haus weiter sehen.

5.
6.
7.
8.
11.
12
13.
14.
15. wurde elektrisirt.

Der Patient besserte sich täglich, und konnte 20. Häuser weit Menschengesichte unterscheiden, und deutlich erkennen, sah eine Viertelstunde weit Dörfer, und erkannte sie ohne Anstrengung.

18. wurde elektrisirt.

Wild sagte: er sehe so gut, als jemals, nur könne er eine zu starke Helle nicht lang in einem fort ertragen.

19.
20.
21.

1793. Febr.

22. wurde elektrisirt.

An dem lezten Tage arbeitete der Wild das erstemal wieder auf seinem Handwerke, und im Feuer.

23. wurden aus dem linken Auge keine Funken mehr gezogen, sondern selbiges nur noch mit dem hölzernen Kegel elektrisirt.

Den 24. Februar las der Wild zu Hause die Predigt, ohne das Aug zu ermüden.

25.

26. wurde elektrisirt.

Den 27. Febr. gieng der Wild ohne einige Begleitung etliche Stunden weit nach Arbeit.

28. wurde elektrisirt.

Die Besserung blieb, und schon seit dem 25. Februar arbeitete der Wild eben so gut, wie vor seiner Blindheit, und konnte das stärkste Feuer vertragen.

Nach Ostern aber verfinsterte sich das linke Aug wieder stark, welches nach allen Umständen ganz allein von dem strengen Arbeiten in Feuer herkam. Ich elektrisirte den Wild nach einige Wochen mit dem hölzernen Kegel, durch Funken und mit dem Stecher, und zwar mit guten Erfolge, und gab ihm endlich den Rath, das Arbeiten im Feuer, welches das Aug zu heftig angrief, zu lassen, und irgend eine für ihn weniger schädliche Arbeit zu suchen.

Das

1792. Decemb. 31 1793. Jen. 5. Febr. 4. Das rechte Aug des Patienten bekam einen schwachen Schein; und er konnte auf selbigem den hellen Sonnenschein nicht recht vertragen. So blieb es damit bis zum seit dem der Schein, aber zu manchen Stunden, mithin auch nicht anhaltend, stärker und heller wurde. Zu weiterer Besserung verlohr sich bey fortgesextem Elektrisiren alle Hofnung.

H.

Von der Zinnfolie, oder dem eigentlichen Staniol.

Manche elektrische Schriften sprechen bey Beschreibung der Belegung der Flaschen ohne einigen Unterschied bald von Zinnfolie und Staniol.

Beydes ist zwar Zinnfelie; der Staniol aber machet eine besondere Gattung aus, und ist eine Folie, welche nach ihrer Breite, Länge und Dicke so beschaffen seyn muß, daß man sogenannte Judenmaasgläser (eine Art Spiegel) damit belegen kann. Diese Blätter sind in Ansehung ihrer Dicke wieder verschieden: sind sie zu dick, so sind sie zum genauen und glatten Belegen der Flaschen oft zu unbändig; und sie aber zu dünne, so haben sie auch wieder manche Unbequemlichkeit. Will man sie zu solchen Belegungen nehmen, so müssen sie sehr geschmeidig und ohne Löcher seyn, wiewohl man auch leztern auf vielerley Weise abhelfen kann.

Gut ist es für den Besteller und den Fabrikanten, wenn man lezterm berichtet, daß man den Staniol zu elektrischen Belegungen brauche; und nach meiner Erfahrung, wenn man Staniolblätter von mittlerer Dünne dazu nimmt.

In der hiesigen Vorstadt Wöhrd ist der Staniol etwas theurer, als an andern Orten, wo man solchen aus Sächsischem und andern wohlfeilerm, aber auch spiessigern Zinn verfertiget; indem hier solcher aus Ostindischem Zinn, als Mallax, Bancas und sogenanntem Dintenfaßzinn, welches leztere am geschmeidigsten ist, verfertigt wird.

Sehr vortreflich habe ich den Staniol befunden, welchen ich aus der Fabrik der Dr. und Hofraths Schulerischen Erbin, Frauen Catharina Jakobina Gilligin, in ersagter Vorstadt Wöhrd erhalte.

Register

über die sämmtlichen Theile.

Aal, Zitter-, Vers. 860.
Ableiter, s. Blizleiter.
— s. Erdbebenableiter.
— s. Hagelableiter.
Absonderungen, werden durch die Elektricität befördert. §. 344. Vers. 873.
Abstossen, elektrisirter Körper. §. 10. 13. Vers. 56—77. 80—116.
— ist nicht im luftleeren Raume, §§. 251.252. Vers. 456—458.
Achards Messer der Leitungskräfte, Vers 31.
— Meteorenelektrometer, Vers. 775.
— Versuch wegen des Vermögens der Leiter in Verhältnis ihrer Massen und Oberflächen, Vers. 203.
— Werkzeuch, die Elektricität des Dunstkreises zu messen, Vers. 774.
Ader, goldene, Vers. 868.
Aerostaten, Einfluß der Elektricität auf deren Steigen, Vers. 769.
Allmosenbüchse, elektrische, V. 335.
Alphaberth, elektrisches, V. 143. 144.
Alte Personen, warum solche der Gliederlähmung, dem Schlage u. d. vorzüglich unterworfen sind, Vers. 848.
Amalgama, von Kienmayrisches, 1. Th. S. 151.
Ambra, gelbes, §. 1. Vers. 1.
Aneinanderhängen der Unterschale und der Trommel des Elektrophors, und zweyer als eine Verstärkung belegten Glasplatten, §§. 176—183.
Anziehen, elektrisirter Körper, §§. 10. 13. Vers. 56—77. 80-116.
— ist nicht im luftleeren Raume, §§ 251. 252. Vers. 456-458.
Apfel, leuchtender, V. 128.
— mit demselben Weingeist anzuzünden, Vers. 601.
Appetit wird durch Elektrisiren erregt, §. 356. V. 873.
Armstrang, wird mit seinem Pferde von Bliz erschlagen, Vers. 494.
Arteriensystem, dessen Reizbarkeit wird durch die Elektricität zerstöhrt, und wieder erweckt, Vers. 657. 843.
Artillerie, elektrische, V. 153.
Arzneymittel, manchem ist die Elektricität vorzuziehen, V. 865.
Arzt, soll die Elektricität bey Krankheiten unterstüzen, §§. 377.385. V. 870. 885. 886.
— ist bey medicinischen Kuren zur Hülfe mitzugebrauchen, §. 377. Vers. 884

Asche, ist ein Nichtleiter, V. 42.
Aschenrecker, } Vers. 53.
Aschenzieher, }
Atmosphäre, in derselben ist viel Elektricität, §§. 300. 335. Vers. 759-765.
— deren Elektricität, §§. 63. 64. 301-310.
— elektrische, §. 217 Vers. 404-411.
— lässet sich fühlen, §. 218.
— sichtbare, §§ 39. 225. 226. Vers. 196-406-410.
— machet andere Körper, die sich in ihr befinden, elektrisch, §. 218. Vers. 405.
— ist meistens positiv elektrisch, §§. 305. 335. Vers. 759. 760. 765. 768.
— negative, deren Würkung, §. 307. Vers. 771. 772.
Atmosphärisches Elektrometer, s. Elektrometer.
Auffammler der Elektricität, §§. 227-246. Vers. 415-439.
Augenentzündung, Vers. 868.
Augenlieder, oder Lähmung derselben, Vers. 868.
Ausbrütung der Eyer wird durch die Elektricität beschleunigt, §. 346. V. 844.
Ausdünstung wird durch die Elektricität befördert, §. 28. 341-345. 356. Vers. 175. 176. 180-185 873.
— ist natürliche und thierische Elektrisirung, Vers. 851.
— des Kampfers, Vers. 184.
— des Wassers, Vers. 181-183.
Ausladelektrometer, §§. 87. 93. 363. Vers. 263-264.
Ausladen, §. 85. Vers. 252.
— isolirter, Vers. 253.
— zwey schenklichter, V. 254.
Ausladen, von Goldpapier, und Fischbein, Vers. 255
— Henlys allgemeiner, §. 86. Vers. 256.
— Lanes, §§. 87. 93. Vers 263. 264.
— spitziger, §. 147. V. 314.
— Entladung mit einem isolirten, §§. 174. 175. Vers. 360.
— mit einem unisolirten, V. 348.
Ausschläge, Vers. 868.

Bad, elektrisches, §§. 358. 371. Vers. 872.
— dessen Würkungen, §. 343. 317. Vers. 843. 873.
Baden im elektrisirten Wasser, §. 365. Vers. 880.
Bandwurm, Vers. 868.
Barometer steiget bey nahen Gewittern, Vers. 497.
Barometerröhren, leuchtende, Vers. 570. 572.
— abwechselnder, Vers. 571.
Batterie, elektrische, §. 80. Vers. 246. 247.
— Franklinische, §. 80. Vers. 247.
Baum, elektrischer, Vers. 83. 238.
Baumwolle, ein elektrischer Körper, Vers. 13.
— elektrisirte, §. 265. Vers. 87. 158.
Beccaria's Harzplatten, §. 81. Vers. 248.
Becher, elektrischer, Vers. 91. 207. 208.
Becks, Elektrometer, Vers. 260.
Belegung der Verstärkungen, §§. 33. 78. 79. 114. Vers. 195. 227-245.

Beleg-ung, flüssiger Körper und der Luft, §. 82. Vers. 25. 251.
— harziger Körper, §. 81. Vers. 248.
— fester elektrischer Körper, §. 81. Vers. 249.
— deren Ursachen, §§. 133-137., Vers. 231.
— nicht in derselben, sondern im Glase, ist die Ladung der Flasche, §. 124, 146. Vers. 311-313.
— bewegliche, Vers. 311-313.
Bennets Elektrometer; Elektroscop. Vers. 269-275. 513.
Berg, Feuer speyender, §. 322. Vers. 804-808.
— elektrischer, Vers. 619.
Bernstein, dessen Eigenschaft, §. 1. Vers. 1.
Berr, elektrisches, §. 367. Vers. 883.
Bild, magisches, Vers. 242. 243.
Binde, elektrische, Vers. 882.
Blase, elektrisirte, Ver. 514.
Blaserohr, elektrischer, Vers. 340.
Bley, demselben bey Versenkungen der Blizableiter, Spiauter beyzumischen, giebt mehr Dauer, Vers. 703.
— ist zu Blizableitern am wenigsten zu empfehlen, Vers. 723.
Bleyverkalchung, Vers. 531.
Bliz, und Elektricität sind Eins, §§. 254-299.
— mit demselben kann man elektrische Versuche anstellen, §§. 256. 288. 189.
— dessen Eigenschaften und Würkungen, §§. 260. 281. 285. 286. Vers. 465-495. 667. 668. 689-691.
Bliz, wird von der künstlichen Elektricität nachgeahmt, §. 261-299.
— dessen Hauptschlag, Seitenschlag und Rückschlag, §. 281 285. 286. 299. Vers. 667. 668. 689-691. 752-756.
— und Donner, nach Olivers Theorie, Vers. 461.
— aufwärtsfahrender, §. 258. Vers 462-464. 667.
— Gestalt und Knall desselben, Vers. 465.
— dessen Geruch, Vers. 466.
— schläget gerne auf spizige und erhabene Körper, Vers. 467.
— folget guten Leitern, Vers. 468-474. 484.
— findet auch in dem besten Leiter noch Widerstand, Vers. 705.
— durchbohret metallische Körper, Vers. 475.
— schwärzet Vergoldungen, Vers. 476.
— verkalchet Metalle, Vers. 477.
— verglaset Metalle, Vers. 478.
— schmelzet Metalle, Vers. 479.
— beschädiget bey unterbrochenen Leitern, Vers. 473. 480-482.
— warum er nicht immer zündet und alsdann, wann er nicht zündet, grössere Zerstörungen anrichtet, Vers. 483.
— magnetisiret und entmagnetisiret das Eisen, Vers. 485-487
— drucket gedruckte Schriften ab, Vers. 488.
— zersplittert, Vers. 489.
— entzündet, Vers. 490.
— tödet, Vers. 491-494.

Bliz, tödet ein Kind im Mutterleibe, ohne die Mutter selbst zu verlezen, Vers. 492.
— ist eine wahre elektrische Entladung im Dunstkreise, Vers. 692.
— wie er tödet, Vers. 493.
— verändert Farben, V. 495.
— befördert die Fäulnis in thierischen Körpern, Vers. 498-500. 695.
— befördert die Gährung vegetabilischer Körper, Vers. 501.
— Nachahmung des tödenden, Vers. 658.
— elektrischer, Vers. 142.
Blizableiter, §. 290. 291. 299.
— nach Beck, Vers. 704.
— nach Böckmann, Vers. 703.
— nach Hemmer, Vers. 705.
— Saussure's, Vers. 710.
— Einwürfe dagegen, Vers. 718.
— auf Reisewagen, V. 709.
— für Fußgänger und Reiter, Vers. 706. 707.
— für Landleute, Vers. 711-712.
— in Pulvermagazinen, Vers. 714. 720.
— zufälliger, Vers. 713.
— auf Schiffen, Vers. 705. 715. 716. 723. §. 296.
— an Schilderhäusern, Vers. 705.
— an Schäferkarren, Vers. 705.
— über Strohdächer zu führen, Vers. 705.
— als Regenschirm, Vers. 708.
— welcher zu schwach ist, oder aus Ketten bestehet, ist gefährlich, Vers. 726. 727. 728.
Blizableiter, in Mauern, oder Holzwerk anzubringen, ist gefährlich, Vers. 726. 727. 728.
— Unterricht wegen derselben, aus von Marums Versuche über die Schmelzbarkeit der Metalle, Vers. 723. 724. 725.
— spizige sind den stumpfen vorzuziehen, §§. 293-294. s. Spizen.
— Versuche deßwegen, Vers. 732-740. 752-756.
— Langenbucherischer, Vers. 508-512.
— natürlicher, ist der Regen, §. 305.
— Elektricitätszeiger am selbigen, Vers. 717.
— zu errichten, soll nur Sachenverständigen anvertrauet werden, Vers. 705.
Blizstänger. §. 288.
— Kohlreifs zu Petersburg, Vers. 693.
— zu Mannheim, Vers. 692.
— müssen mit Vorsicht behandelt werden, Vers. 694. 695. 700.
Blizscheibe für die Elektrophor, §. 204. Vers. 380.
— §. 292. Vers. 380. 729-731.
Blizstrahlen, von Marums Versuch darüber, Vers. 502. 783.
Blume, elektrische, Vers. 239.
Blut, dessen Elektricität, §. 351. Vers. 854.
— ob dessen Umlauf durch die Elektricität befördert werde, §§. 28. 343. Vers. 174. 842. 843. 848.
— elektrisirtes, Vers. 852.

Blut, aus demselben wird die elektrische Flüssigkeit durch das Gehirn abgesondert, Vers. 850.
Blutflüsse werden durch die Elektricität befördert, Vers. 848. 863. 873. 884.
Blutkügelchen, deren Elektricität, Vers. 853.
Blutlauf, zu schneller, wird durch die Elektricität gemäßigt, Vers. 873.
Boeckmanns Beobachtungsart der Luftelektricität, Vers. 778.
Bohnenbergers elektrischer Springbrunnen, Vers. 178.
— elektrischer Tempel, Vers. 642.
— Philosophenlampe, Vers. 646.
Bombardement, elektrisches, Vers. 593.
Bombenschiessen, elektrisches, Vers. 146.
Brand, kalter, Vers. 868.
Bratenwender, elektrischer, V. 116.
Brunnen, elektrischer, Vers. 91. 207. 208.
Buchbäume, schützen nicht gegen den Blitz, Vers. 758.
Buchstaben, elektrische s. Alphabeth.

Cantons Elektrometer, §. 90. 91. Vers. 81-83. 217.
— Sackmaschine, §§. 219-224. Vers. 412-414.
Catharre sind häufig, wann die Elektricität unwürksam ist, §. 344.
Cavallo's Kondensator, Vers. 419-424.
— zusammengesezter Kondensator, §. 243-245. Vers. 436-439.
Cavallo's Regenelektrometer, Vers. 773.
— atmosphärisches Elektrometer, §§. 96. 311. 312. Vers. 268.
— Taschenelektrometer, §. 90. 91. Vers. 258.
Chappe's Instrument, beyde Arten der Elektricität zu unterscheiden, Vers. 310.
Chocolade, deren Elektricität, Vers. 52.
Citronen, leuchtende, Vers. 128.
Comet, elektrischer, Vers. 574.

Dämpfe, elektrische, deren Würkung beym Nordlicht, Vers. 813. 814.
Deutsche bedienten sich am ersten der Elektricität als eines Heilmittels, Vers. 864.
Dianenbaum, elektrischer Vers. 441.
Direktoren, mancherley Art, §. 366. Vers. 881-882.
Donner, §§. 258. 259. 263.
— Bohnenbergers Meinung von diesem Schalle, Vers. 505.
Donnereyer, Vers. 745.
Donnerflasche, Vers. 643.
Donnerhaus, §§. 296. 298 Vers. 746-749.
Dorf, versinkendes, Vers. 804.
Dose, elektrische, Vers. 237.
Drach, elektrischer, §§. 256 289. Vers. 696-699.
— erster Versuch damit, Vers. 700.
— Beobachtungen und Gesetze aus damit angestellten Versuchen, Vers. 702.
Drach in dephlogistisirter Luft anzuzünden und zu verbrennen, Vers. 650.

Drathfeder, elektrisirte, Vers. 89.
Drathschmelzung, §. 270. Vers. 365. 540 541.
Duell, elektrisches, Vers. 147.
Dünste, woher? §. 331. Vers. 827.
— deren Elektricität §. 324 330. 331. Vers. 826-828.
— leiten, Vers. 23. 24.
— deren Bewegung eine Anzeige der folgenden Witterung, Vers. 766.
— künstliche, deren Elektricität lässet sich mit dem Kondensator untersuchen, §. 241. Vers. 419. 430.
— inflammable, deren Würkung beym Nordlicht, V. 814.
— in solche wird das Wasser durch Elektricität aufgelöst, Vers. 827. 828.
Dunstkreis, dessen Elektricität, §§. 300-310. Vers. 759-770.
Durchströmen, unmerkliches, der Elektricität, Vers. 874.

Ebbe und Fluth, §. 334. V. 836.
Edelsteine, elektrische Körper, Vers. 8.
Einbildungskraft, Einfluß der Elektricität auf selbige, §. 347.
Eis wird unter dem 20. Grad unter ○ nach Reaumur ein Nichtleiter, Vers. 42.
— damit Weingeist anzuzünden, Vers. 601.
Eisstaub würket beym Nordlicht, Vers. 813.
Eisen wird durch den Blitz und die künstliche Elektricität magnetisirt, §. 260. 273. V. 485-579-580.
Eisen dessen Verkalchung, V. 531.
— ist zu Blizableitern besser, als Bley, Vers. 723.
— weniger zu empfehlen, als Kupfer, Vers. 531 543. 723. 724. 725.
Eisenblech zu durchlöchern, V. 523.
Elektricität, ihr Namen, §. 1.
— wird durch Reiben, Schlagen, Schmelzen, Erwärmen, Gehen, Kämmen u. d. m. erregt, §§. 9. 100. Vers. 44-55. 856.
— Glas- §§. 11. 12. 15.
— Harz- §§. 11. 12. 15.
— Plus- und Minus-, oder positive und negative, §§. 13. 14.
— beyde Arten sind in den Muskeln und Nerven, V. 848.
— deren Abwechseln bey einem Gewitter ist von den verschiedenen Dunstkreisen der Gewitterwolke herzuleiten, Vers. 692.
— Instrument, deren beyde Arten zu unterscheiden, V. 311.
— deren Gleichgewicht ist in der Natur fast immer gestört, §. 13. n. *.
— hat zwey Modifikationen, §. 13.
— was sie ist, §. 16.
— ihre Dauer, §. 19.
— ihre Geschwindigkeit, §§. 27. 159. 188. Vers 171. 172. 343-345.
ist starker, wann sie verdichtet wird, §§. 62. 231-235. Vers. 205-208.
— deren Würkung auf thierische Körper und Pflanzen, §. 28.

§. 28. 307. 337. Vers. 174. 186. 187. 838. 839. 843.
Elektricität, ursprüngliche, oder erregte und mitgetheilte, §. 29. 55., 58. 59.
— deren Verhältnis zu den Massen und Oberflächen der Körper, §. 60—62. Vers. 202—208.
— deren Verstärkung, §. 74.
— einfache und verstärkte, §. 99.
— besondere Würkung, Vers. 170.
— Erscheinungen der positiven und negativen, auf dem Harzkuchen des Elektrophors, §. 216. Vers. 395—401.
— eben dieselben auf Glas, Vers. 403.
— in verdünnter Luft, §. 247—252. Vers. 125. 126. 231. 295. 440—459.
— künstliche ahmet, den Bliz nach, §§. 261—284.
— schwärzet Vergoldungen, §. 268. Vers. 526—531.
— verglaset Metalle, §. 269. Vers. 533. 534.
— durchlöchert verschiedene Körper, §. 267. Vers. 516—523.
— schmelzet Metalle, § 270. Vers. 365 535—544
— verkalchet Metalle, §. 268. Vers. 526— 531.
— beschädiget bey unterbrochenen Leitern, §. 271. V. 545—577.
— magnetisiret Eisen, §. 273. Vers. 579—580.
— entmagnetisiret Magnetnadeln, § 373. Vers. 581.
— drucket gedruckte Schriften ab, §. 274. Vers. 582.
— zerschmettert, §. 275. Vers. 545—558. 576.
Elektricität, entzündet, §§. 21. 276. V. 1 5. 583—650.
— tödet, §. 277. Vers. 651—656.
— Bemerkungen an den durch sie getödeten Thieren, V. 657. 664.
— zerstöret die Reizbarkeit, und erwecket sie wieder, V. 657.
— verändert Farben, §. 278. Vers. 659. 660.
— würket auf das Thermometer, §. 279. Vers. 661.
— befördert die Fäulnis, §. 280. Vers. 662—665.
— befördert die Gährung vegetabilischer Körper, Vers. 666.
— deren Hauptschlag, §§. —282.
deren Seitenschlag, §§. —161. 162. 283. 348—350.
deren Rückschlag, §. 284. —Vers. 669—688.
beym Verdampfen verschiedener flüssiger Materien zu untersuchen Vers. 273.
— beym Effervesciren und Solviren zu untersuchen, Vers. 274.
— deren phosphorischer Geruch, §§. 29. 264. V. 506.
— deren kürzerer Weg, §. 272. Vers. 515. 578.
— kann auch Menschen schädlich werden, Vers 656
— beschleuniget den Pulsschlag, §§ 28. 343. Vers. 174—843.
— s. Elektricität, s. Materie, elektrische.
— atmosphärischer, s. Luft-Elektricität.
— die sich wiederherstellende, Electricitas vindex, §§. 176—187. Vers. 361.

Elektricität, natürliche, §§. 57. 349-355. Vers. 846-863.
— natürliche, deren Phänomene, §§. 300—337.
— und Gewitter sind Eins, §§. 254—299.
— der Wolken, §§. 64. 257. 302.
— deren Ordnung, §. 301. V. 764—767.
— deren Beschaffenheit, §§. 303 304.
— deren Würkungen, §§. 305—310 Vers. 768. 769.
— wird durch anhaltenden Regen und feuchte Dünste unwürksam, §. 309.
— ist stärker bey frostigem, als bey warmem Wetter, §. 310.
— ist gegen die Pole in gröserer Menge vorhanden, V. 812.
— ob sie das Leuchten des Meerwassers mitbewürke, Vers. 840.
— wann sie am stärksten, und wann am schwächsten ist, §. 335.
— deren Einfluß auf den menschlichen Körper, §§. 307. 337. 339—386. Vers. 841. 869.
— natürliche, des Menschen, §. 349—355. Vers. 851.
— medicinische, Vorsichtsregeln bey deren praktischen Anwendung, §§. 308—357. 385. Vers. 867. 870. 876. 879. 884.
— Deutsche bedienten sich ihrer am ersten als eines Heilmittels, V. 864.
— ihr Vorzug vor manchem Arzneymittel, Vers. 865.
— ist ein reizendes Mittel, V. 843. 865. 866.
— zerstört den Keim vieler Krankheiten, §. 356.
Elektricität, vermag allein nicht jede Krankheit zu heben, §. 385.
— deren Entziehung, §. 386.
— bey welchen Krankheiten sie glücklich angewandt worden ist, Vers. 868.
— würket am besten beym Anfange der Krankheiten, V. 870.
— befördert den Umlauf des Bluts, §. 343. Vers. 842. 843. 865.
— befördert die Ausbrütung der Hühner- und Insekteneyer, §. 346. Vers. 844.
— befördert die Ausdünstung, §§. 28. 339—345.
— befördert die Verdauung, Vers. 873.
— fremde, würket mit gewaltiger Kraft auf Thiere und Menschen, Vers. 850.
— erwecket die Lebenskräfte wieder, §§. 348. 356. 385. Vers. 657. 845. 873.
— giebt den erschlaften Fibern ihre Spannung wieder, §. 847.
— des menschlichen Körpers zu untersuchen, V. 55. 275.
— thierische, deren Würkungen auf die Muskelbewegungen, Vers. 848. 850.
— Muthmassungen und Folgerungen über dieselbe, V. 850.
— besonders die sich selbst zeigende, Vers. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863.
— kommet mit der Luftelektricität überein, V. 848.
— deren eigentlicher Siz ist, nach Galvani, in den Muskeln, Vers. 850.
— deren Quelle ist im Gehirn, Vers. 850.

Elektricitätsträger, s. Elektrophor.
Elektricitätszeiger, s. Elektrometer.
Elektrisiren) hebet die Ver-
Elektrisirung) bindung des Elementarfeuers mit dem Phlogiston auf, §. 7.
Elektrisirmaschinen, was sie sind, §. 16.
— allerley, §. 66. V. 16—18.
— I. Theil, Seite 144.
— was? §§. 13. 18.
— durch Mittheilung, §§. 18. 33. V. 193. 194.
— negatives durch eine positiv geladene Flasche, §. 151. Vers. 326.
— durch ein an den Hauptleiter gehaltenes, Glas, §§. 168. 171. 172. Vers. 253. 356—358.
— langes und öfteres, ist unschädlich, Vers. 869.
— positives und negatives der Patienten, §§ 357. 381. V. 867. 871.
— durch metallene und hölzerne Spizen, §. 369. V. 875.
— durch Funkenziehen, §. 361. 373. Vers. 876.
Elektrisirungsanstalten, Vorschlag zu öffentlichen, Vers. 885.
Elektrometer, §§. 88—93. V. 81—83. 257—260.
— Auslade, §§. 87. 93. V. 263. 264.
— atmosphärisches, §. 96. 311. 312. Vers. 268. 269—275. 773—780.
— Beckisches, Vers. 260.
— Bennets, Vers. 269—275.
— Cantons, §. 90. Vers. 81—83. 257.
— Chappe's, Vers. 310.
Elektrometer, an Blizableiter, §§. 98. Vers 717.
— Faden- §. 89. Vers. 58.
— Kinnersley's Luft- §§. 22. 97 Vers. 156.
— Quadranten. §. 92. V. 261. 262.
— Taschen- §. 90. Vers. 258.
— der empfindlichste, V. 850.
Elektrometerstativ, Vers. 259.
Elektrometrograph, Idee desselben, Vers. 780.
Elektrometrophor, Vers. 278.
Elektrophor, §§. 100. 194—216. Vers. 276—278. 369—398.
— dessen Aehnlichkeit mit einer Verstärkung, §§. 101. 198—200. Vers. 284. 374. 375. 376.
— Unterschied, §. 102.
— dessen Ladung durch eine Elektrisirmaschine, V. 279.
— Erregung seiner Elektricität, §§. 195—198. Vers. 370—374.
— Elektrisirung der Trommel, §§. 196—199. V. 372—374.
— isolirter, giebt an beyden Schalen Funken, §§. 201. 205. Vers. 376. 381.
— eine Flasche positiv damit zu laden, Vers. 377.
— zwey Flaschen zugleich mit demselben verschieden zu laden, §. 202 Vers. 378.
— warum man ihn auch immerwährenden Elektricitätsträger nennet, §. 206.
— Dauer seiner Würksamkeit, §. 207.
— seine Würksamkeit verlieret sich durch das Isoliren, §. 208. Vers. 382.

Elektrophor, Unterschied zwischen demselben und dem Kondensator, §. 246.
— Zustand eines geladenen, V. 284.
— Verstärkung desselben, §. 195. Vers. 370. 371.
— kleiner, mit Elektrometern, Vers. 278.
— Erscheinung der positiven und negativen Elektricität auf dem Harzkuchen, §. 216. Vers. 395—401.
— Glas-, §. 209. Vers. 383. 384.
— Klindworthischer, V. 277.
— Lichtenbergs doppelter, §§. 210—213. Vers. 385—387. 398. 399.
— Lichtenbergs Luftelektrophor, §. 215. Vers, 394.
— Webers Luftelektrophor, §. 214. Vers. 288—393.
Elektroscop, Bennets, Vers. 269—275.
Elementarfeuer, §§. 7. 131.
Gr. Elmsfeuer, V. 467. 761. 762. 763. 820.
Entladung geladener elektrischer Körper, §. 35.
— durch Spizen §. 147. Vers. 314. 458.
— einer isolirten Flasche durch einen isolirten Auslader, §§. 174. 175. Vers. 359.
— durch einen unisolirten Auslader, Vers. 348.
— einer Flasche durch die entgegengesezte Elektrisirung, Vers. 292.
Erdbeben sind oft Würkungen der natürlichen Elektricität, §§. 318. 319. V. 797. 798.
— künstliches, §. 320. Vers. 799—804.
Erdbebenableiter, §. 321. V. 805.
Erde ist ein Leiter, §. 319. Vers. 839.
Erhizung ist bey Gewittern schädlich, Vers. 472.
Erscheinungen elektrische §. 13. 16.
Erschütterung, elektrische, §§. 159—163. 363. 372. 373. 376. 382. 383. Vers. 334—350. 879.
— im Wasser, Vers. 801.
— sind bey medicinischen Gebrauch mit Vorsicht anzuwenden, §. 363.
Ertrunkene und scheinbar todte Thiere zu beleben, §. 348. Vers. 845.
Erwarmen elektrisiret, §. 9. V. 53. 54.
Eßlust, s. Appetit.
Ey, leuchtendes, Vers. 127.
— wird durch den elektrischen Schlag zum Ausbrüten untüchtig, §. 346 Vers. 844.
Eyer, Donners- Vers. 745.

Faden, elektrisirter, §. 89. Vers. 58.
Fadenkugel, Vers. 92.
Fadenreif, Vers. 84. 86.
Fäulnis, geschwindere, der durch den Bliz und die Elektricität getödeten Thiere, §§. 260. 280. Vers. 498. 499. 666—665 695.
Fallsucht, Vers. 868.
Farben, werden vom Bliz und der künstlichen Elektricität verändert, §§. 260. 278. V. 495. 659. 660.
— prismatische, durch den elektrischen Schlag auf Metall zu zeichnen, Vers. 524.
Federn, elektrische Körper, Vers. 12.

Feuer, elektrisches, §. 43. 48. 49.
— leitet den Bliz, V. 469. 721. 722.
— gemeines und elektrisches, haben auf Metalle verschiedene Würkungen, V. 543. 725.
Feuerbecher, Vers. 618.
Feuerfall, elektrischer, Vers. 453.
Feuerkugel, bey dieser Lufterscheinung spielet die Elektricität eine ansehnliche Rolle, Vers. 810.
Feuermeteor, besonders, Vers. 810.
Feuermörser, elektrischer, V 61. 631.
Feuerrad, elektrisches, Vers. 444.
Feuerrose, elektrischer, Vers. 564.
Feuerschlagen ist elektrisiren, Vers. 50.
Feuerschwamm anzuzünden, V. 605—608.
Feuerzeug, elektrisches, Vers. 644—646.
Fibern, erschlaften, giebt die Elektricität ihre Spannkraft wieder, Vers. 847.
Fieber, Vers. 868.
— elektrischer, Vers. 226.
Fisch neuer elektrischer, Vers. 226.
Fisch, goldener, Vers. 94—98.
— Zitter . Vers. 860.
Fische zu tödten, Vers. 652.
Fischbein isoliret, Vers. 213.
Fischotter, dessen Elektricität, Vers. 862.
Flachs anzuzünden, Vers. 624. 625.
Flanell, elektrisirter, V. 206.
— Elektrisiren durch denselben, §. 362.
Flasche, Kleistische, oder Leidner, §§. 76-78. V. 221-224.
— Winklerische, §. 77. V. 222.
— mit verdünnter Luft, §§. 78. 135-137. Vers. 231.
— mit Wasser und Staniol, Vers. 225. 226.
— mit Eisenfeilstaub, §. 78. Vers. 227. 230.
— mit Staniolbelegung, §. 78. Vers. 228. 229 232-240.
— Sperrungs-, Vers. 232-234.
— isolirte, lässet sich nicht laden, §§. 115. 138. V. 285-287.
— deren Belege mit einander verbunden sind, lässet sich nicht laden, §. 116. Vers. 289.
— deren volle Ladung, §. 126.
— geladene, hat ihr volles Maas elektrischer Materie, aber verändert, §§. 127-129.
— hat Ueberfluß an der geladenen Seite, §. 130
— deren innere Belegung hat die phlogistische, die äussere aber die feurige Elektricität, §. 131.
— ohne innere Belegung, §§. 132. 134. Vers. 294.
— deren Ladung in im Glase, §§. 124-131. 146. V. 312-314.
— am positiven Leiter negativ zu laden, §. 150. Vers. 323.
— negativ geladene, mit derselben positiv zu elektrisiren, §§. 151. 152. Vers. 325.
— wird am isolirten Reibkissen negativ geladen, Vers. 324.

Flasche, deren Ladung an einem Glase, welches die mitgetheilte Elektricität hat, §§. 171. 172. V. 356. 358.
— deren Ladung durch den Elektrophor, Vers. 377-379.
— deren Entladung, §. 153.
— durch Spitzen, §§. 147. 265. Vers. 315. 507.
— durch einen isolirten Auslader, §. 174. Vers. 360.
— durch die entgegengesetzte Elektrisirung, V. 292.
— isolirte, deren äusseres Beleg mit dem Reibkissen verbunden ist, ladet sich schneller, §. 140. Vers. 296.
— isolirte, mit unterbrochenen Leitungen an beyden Belegen, §. 142. V. 297.
— isolirte, deren Ladung mit Spitzen gegen ihre beyden Belegungen, §. 144. Vers. 299.
— mit Spitzen an ihren beyden Belegen, § 144. V. 300.
— isolirte geladene, giebt keinen Funken, §. 164. V. 351.
— medicinische, §§. 93. 363. Vers 264.
— auswendig leuchtende, V. 298.
— leuchtende, im luftleeren Raume. Vers. 448.
— mit abgetheilten äussern Belegen. Vers. 301-307.
— belegter und geladener, Zustand, §§. 114. 128. 129. Vers. 280. 283.
— mehrerer auf einander stehender, Ladung, §§. 119. 120. Vers. 290.
— zwey gleich grosse gleich geladene, §. 154. Vers. 326. 327.
Flasche, zwey verschieden geladene, §. 155. Vers. 328. 329.
— zwey gleich grosse, eine geladen, die andere nicht, §. 156. Vers. 330.
— zwey ungleich grosse geladene, Vers. 331.
— zwey zugleich verschieden geladene, §. 157. V. 332. 333.
— mit engen Hälsen, Vers. 220.
— Zerspringen derselben, §§. 165. 166. Vers. 352.
Flinte, elektrische, Vers. 632.
Flugrad, elektrisches, Vers. 71 72.
— aufwärtslaufendes. Vers. 74.
— das ohne alle Verbindung mit der Elektrisirmaschine laufende, Vers. 414.
— im luftleeren Raum, §. 252. Vers. 457.
Fluidum, elektrisches, siehe Materie, elektrische.
Fluth und Ebbe, künstliche, §. 334. Vers. 336.
Franklins Theorie der Elektricität, §§. 13-16.
— elektrische Glasplatten, oder Quadrateu, §. 79. V. 241-245.
— elektrische Batterie, §. 80. Vers. 247.
— herumlaufendes Rad, V. 115.
— elektrischer Bratenwender, Vers. 46.
— Ladungslehre, §§. 121-130. 142-144.
— setzte die Wahrheit fest, daß Bliz und elektrische Materie einerley sind, §§. 254. 287.
— Verdienste §§. 254. 287.

Frosch zu tödten, Vers. 204. 205.
— der zu den Galvanischen Versuchen vorbereitet worden ist, gibt den empfindlichsten Elektricitätszeiger, Vers. 850.
Frostbeulen, Vers. 868.
Frost- und Schneefiguren, künstliche, auf Glas, §. 327. Vers. 817. 818.
Frottiren ist eine Art Elektrisirens, §. 353.
Funke, elektrischer, §§. 21. 262. Vers. 130-155. 455. 456.
— dessen Schall, §§. 21. 25. 263. Vers. 166.
— dessen Würkung auf die Luft, §. 22.
— auf thierische Körper, §. 23. Vers. 167—171 855.
— zündet ein Wachslicht an, Vers. 155.
— schwellet Thon auf, Vers. 157.
— lässet sich auch durch Spizen ausziehen, V. 162. 162.
— nasse Hand giebt keinen, Vers. 180.
— wird durch lange und schlechte Leiter geschwächt, §. 181. Vers. 362. 613. 615.
— dessen Aehnlichkeit mit dem Blize, §. 262. Vers. 502—504.
— lässet sich durch Feuer leiten, Vers. 721.
Funkenmesser, §. 94. V. 265.
Funkenziehen, §§. 361. 372. 373. 382. 387. Vers. 876.
Fußgänger, Blizableiter für dieselben, Vers. 706. 797.

Gährung, vegetabilischer Körper wird durch Gewitter und Elektricität beschleunigt, §§. 260. 280. V. 501. 666.
Gauckler, elektrischer, Vers. 75.
Geben elektrisiret, §. 9. V. 55.
Gehirn, in demselben ist die Quelle der thierischen Elektricität, Vers. 850.
— bereitet die elektrische Flüssigkeit, sondert sie aus Blut ab, und schicket sie durch die Nerven, Vers. 850.
Genesung, deren Zeichen bey elektrischen Kuren, §. 384.
Geruch, phosphorartiger der Elektricität, §§. 29. 264. V. 506
Geschwindigkeit der elektrischen Materie, §§. 27. 159. 188. Vers. 172. 173. 343—345.
— solche zu vermindern, §. 189. V 362.
Geschwülste, Vers. 868.
Geschwüre, Vers. 868.
Gewitter und Elektricität sind Eins, §§. 254-256.
— deren Würkung auf das Barometer und Thermometer, §. 260 V. 496-497.
— Verhaltungsregeln bey nahen, Vers. 469-474 494. 757. 758.
— deren Einfluß auf die Pflanzen, §§. 28. 307. 337. Vers 186. 187.
— deren Einfluß auf thierische Körper, Vers. 841.
— gegen deren schädlichen Einfluß flüssige Körper zu schüzen, Vers. 220.
Gewitterregen, dessen Einfluß auf die Pflanzen, §§. 305. 324. Vers. 772.
— Wolke, künstliche, Vers. 750.
Gicht, Vers. 868.

Glas, ein elektrischer Körper, Vers. 5. 34 37. 214.
— ist der vollkommenste Nichtleiter, §§. 30. 67. V. 214.
— erhiztes, ein Leiter, Vers. 38.
— giebt die würksamste Elektrisirmaschine, §. 67.
— hat nicht alleine elektrisches Sammlungsvermögen, §. 33. 81. 82. 110. V. 195. 248-249. 250. 251. 279.
— mit Glas gerieben, Vers. 197. 201.
— mit Metall gerieben, V. 199.
— wehret den Durchgang des Phlogistons, bindet aber das Elementarfeuer nicht, §. 131.
— in demselben ist die Ladung der Flasche §. 124-131. 146. Vers. 292. 311-313.
— dessen Undurchdringlichkeit für die elektrische Materie, — §§. 167-173. Vers. 359. läßet sich verschieden elektrisiren, §. 12. Vers. 78.
Glasbecher, mit beweglichen Belegungen, Vers. 312.
Glasdurchlöcherung, V. 516-518
Glaselektricität, §§. 11. 12. 15.
Glaskugel, luftleere, §. 170. Vers. 355.
Glasplatten, deren Elektrisirung §§. 33-37. V 194.
— Frankinische, §§. 79. 80. Vers. 241-245. 247.
— zwey, als eine einzige Verstärkung belegt, §§. 176—186. Vers. 361.
— Zustand einer geladenen, §§. 114. 128. 129. V. 281. 282.
— mit doppelter Belegung auf jeder Seite, Vers. 37. 308.
Glasplatten, auf jeder Seite verschieden belegt, V. 309.
— mit beweglichen Belegen, Vers. 313.
Glasröhre, geriebene, Vers. 56. 65.
— leuchtende, Vers. 125. 442.
— deren Elektrisirung durch Mittheilung, Vers. 193.
Glasschlange, elektrisch, V. 443.
Glastafel, elektrisirte, §. 169. Vers. 354.
— Erscheinungen der positiven und negativen Elektricität auf derselben, Vers. 403.
Glaszersprengung, Vers. 546-554.
Gliederfluß, Vers. 868.
Glocke, leuchtende, V. 126.
Glockenspiel, elektrisches, V. 111.
— abwechselndes, V. 112.
Glorie, elektrische, V. 402.
Gold, dessen Verkalchung, V. 531.
— s. Schmelzen der Metalle.
Goldblättchen wird von einer Siegellackstange eben so, wie von einer Glasröhre, abgestossen, §. 111. V. 57.
— Elektrometer, V. 269-275.
Goldfaden, dessen Schmelzung, Vers. 535-538.
Goldpapier, elektrischer Schlag darüber, und dadurch, V. 255. 504. 526.
Granate, elektrische, Vers. 636.
Güte, dessen Verstärkungsflaschen mit verdünnter Luft, §. 78 Vers. 231.
— dessen Verdienste Th. I. Seite 144.
Gymnotus electricus, Vers. 860.

Hagel, wird von der Luftelektricität erzeugt, §. 328. Vers. 770. 819.
— künstlicher, §. 332. Vers. 831. 832.
Hagelableitung, Vers. 820.
Halbleiter, Vers. 25-27.
Hand, nasse, giebt keinen Funken, warum? V. 180.
Harze, elektrische Körper, V. 3. 211.
— geschmolzene, Leiter, Vers. 39.
— deren Eigenschaft in Annehmung der elektrischen Materie, Vers. 30.
— lassen sich verschieden elektrisiren, §. 12. Vers. 79.
Harzigte Körper, deren Belegung, §. 81. Vers. 248.
Harzelektricität, §. 11. 12. 15.
Harzkuchen, in solche dringet die elektrische Flüssigkeit, Vers. 211.
Harzstaub wird entzündet, V. 583-585.
Harzüberzug der Glaskugel und Cylinder, inwendiger, Th. I. S. 145.
Hauch, leuchtender, V. 209.
— elektrischer, §§. 359. 371.
Hauptleiter, §. 69. Vers. 209.
Hauptschlag des Blizes, §. 281.
— der künstlichen Elektricität, §. 282.
— dessen Vergleichung mit dem Rückschlage, in ihrer Stärke, Vers. 687.
Heber, elektrisirte, §. 325. V. 175. 176.
Heerde sind bey nahen Gewittern zu fliehen, Vers. 469. 721. 722.
Heerrauch } von 1783. Vers.
Hiderauch } 824. 825.
Höherauch }
Heilkunst soll die Elektricität unterstüzen, §§. 37. 38 Vers. 870. 885. 886.
Hemmer, dessen Metallmaschine, Vers. 17.
— dessen Blizableiter, Vers. 705. 707. 708. 709.
Henly's allgemeiner Auslader, §. 86. Vers. 256.
— leuchtender Leiter, Vers. 295.
— Quadrantenelektrometer, §. 92. Vers. 261.
Hexenpulver zu entzünden, §. 276. Vers. 583-585.
Himmelabkühlen ist eine Würkung der Luftelektricität, §. 313. 314. Vers. 781. 782.
Hochverrath, elektrischer, V. 242. 342.
Hofmanns Liquor anodynus giebt brennbare Luft, Vers. 635.
Holz, gedörrtes, ein elektrischer Körper, Vers. 7. 216.
— trockenes, ein Halbleiter, Vers. 25.
— dessen verschiedene Eigenschaft, Vers. 29. 42.
— mit Holz gerieben, Vers. 200.
— wird von der Elektricität zerrissen, Vers. 555-557.
Hüftweh, V. 868.
Hühnereye werden vermittelst der Elektricität schneller ausgebrütet, §. 346. V. 844.
Hysterische Krankheiten, V. 868.

Jäger, elektrischer, V. 244.
Idioelektrische Körper, §. 2. 3. Vers. 2-14.
Illumination, elektrische, V. 597. 603.

Insekten, werden durch die Elektricität geschwinder ausgebrütet, §. 346. Vers. 844.
Irrlichter werden für Würkungen der natürlichen Elektricität gehalten, §. 315. V. 785.
Isoliren, §. 19. 70. 72. Vers. 210-220.
— flüssiger Körper gegen den schädlichen Einfluß der Gewitter, Vers. 220.
Isolatorium, Vers. 219.
Isolirstative, Vers. 218.

Kämmen elektrisiret, Vers. 856.
Kalche, metallische, elektrische Körper, Vers. 14.
— deren Reducirung, V 532.
Kampfer, dessen Ausdünstung, Vers. 184.
— dessen Entzündung, Vers. 627.
— wolle, Vers. 67.
Kaninchen, beynahe ersticktes, wird durch Elektrisiren wieder hergestellt, §. 348. V. 845.
Kanone, elektrische, V. 622. 623. 630.
— eine geladene, wird von einem Blitzfänger abgeschossen, Vers. 693.
Kartendurchlöcherung, Vers. 520-522.
Kegel, hölzerne, §§. 360. 374. 375. 382. Vers. 873.
— leuchtender, Vers. 447.
Kelchglas zu zersprengen, V. 553.
Kette, feuerstrahlende, Vers. 562-569.
— elektrisirte, Vers. 205. 559-561.
Ketten, sind an Blitzableitern gefährlich, Vers. 726-728.
Kienmayrisches Amalgama zum Reibzeuch, Th. I. S. 151.
Kinnersley's Luftelektrometer, §. 97. Vers. 156. 346.
Kirchen, Blitzableiter an denselben, Vers. 705.
von Kleists Versuch mit der Flasche, §. 75. Vers. 221.
Klindworths Elektrophor, V. 277.
Klystierspritze, elektrische, V. 640. 641.
Körper, idioelektrische, §. 2. Vers. 2-14.
— es giebt fast keine andern, §. 2.
— anelektrische, §. 2.
— keiner ist ein vollkommener Leiter, oder Nichtleiter, §. 5.
— jeder hat sein natürliches Maas Elektricität, Vers. §. 13. 41.
— verschieden elektrisirte, ziehen einander an, §. 13.
— gleich elektrisirte, stossen einander ab, §. 13.
— spitzige, deren Würkung, §§. 23. 24. 26. 293-295. V. 158-163. 165. 314.
— stumpfe und runde, deren Würkung, §§. 25. 26. 293-295 Vers. 166.
— elektrische, deren Ladung, §. 33-37.
— elektrischer, deren Zerschmetterung durch den elektrischen Schlag, V. 347.
— feste elektrische, deren Belegung, §. 81. Vers. 248. 249.
— aneinander geriebene, deren Verhältnis gegen einander, §§. 51-56.

Körper, flüssiger elektrischer, deren Belegung, §. 82. V. 250. 251.
— tode thierische, geben Funken, ob sie schon naß sind, V. 180.
— menschliche, dessen Elektricität, §§. 9. 349-355. V. 47. 55. 846-858.
— Einfluß der Luftelektricität auf denselben, §§. 339-347. Vers. 841-843. 849.
Koyle, ist ein Leiter, §. 56. Vers. 42.
Kolben, leuchtender, V. 449.
Kompressionsspringbrunnen, elektrischer, Vers. 177-179.
Kondensator, §§. 227-246.
— woher dessen Namen? §§. 230. 231.
— dessen Gebrauch, §§. 232. 233. 238—242. Vers. 430—435.
— Ursachen seiner Würkung, §§. 234. 235.
— dessen grosse Empfänglichkeit, §§. 236—242. V. 428—435.
— ganz einfacher, V. 417.
— mit 3. Glasscheibchen, V. 418.
— Cavallo's, V. 419—420.
— Tralle's, V. 425.
— zusammengesezter, doppelter, kleiner, §. §. 243—245. Vers. 436—439.
— Unterschied zwischen demselben und dem Elektrophor, §. 246.
— dienet zur Erforschung der atmosphärischen Elektricität, §. 240. Vers. 421. 422.
— dienet zur Erforschung der Elektricität des Rauchs und künstlicher Dünste, §. 241. Vers. 433. 434.
Kondukter, s. Hauptleiter, Leiter.
Konfiturpyramide, magische, Vers. 639.
Kongestionen, werden durch die Elektricität gemacht und gehoben, Vers. 873.
Kopfschmerzen, Vers. 868.
Knaben, die lustigen, Vers. 113.
Korkkügelchen, elektrisirte, V. 81—83.
— warum sie sich von einander entfernen, Vers. 410. 411.
Krampffisch, s. Zitterfisch; Zitterroche.
Krämpfe, Vers. 868.
Kranen, Wetterableiter an denselben, Vers. 705.
Krankheiten, viele werden durch Elektrisiren gehoben, §. 356. Vers. 864—868.
— gleich bey deren Anfange ist das Elektrisiren zu empfehlen, Vers. 870.
— bey welchen die Elektricität glücklich gebraucht worden ist, Vers. 868.
Kratzenstein, Dr. Christian Gottlieb, wandte am ersten die Elektricität als ein Heilmittel an, Vers. 864.
Krebs, Vers. 868.
Kreide, leuchtende, V. 124.
Kronenleuchter, elektrischer, Vers. 596.
Krüger, Dr. Johann Gottlieb, hatte zuerst den Gedanken von der Heilkraft der Elektricität, Vers. 864.
Kürt, elektrischer, V. 563. 704.
Kugel, blizende, V. 451.
— isolirte metallene, §. 127. Vers. 19. 20. 190.
— hölzerne, Vers. 132.
— elfenbeinerne, V 131.
Kugeln, hüpfende, V. 106—108.

Kupfer ist durch Elektricität am schwersten zu schmelzen und zu verkalchen, V. 531. 543.
— ist ein besserer Leiter, als Messing und Eisen, Vers. 531. 543. 723. 724. 725.
Kuren, elektrische, einige Ursachen, warum manche verunglücken, §. 385. V. 870. 886.
Kuß, elektrischer, V. 339.

Ladung, elektrische, §§. 33. 34. 36. 37. 114—193.
— der Verstärkung, §§. 121—123.
— der Flaschen ist im Glase, §. 124—131. 146. V. 292. 311—313.
s. Flasche, Glasplatten.
— mehrerer auf einander stehender Flaschen, §§. 119. 120. Vers. 290.
Ladungsrest §§. 191—195. V. 367—369.
— dessen Prüfung, §§. 193. 236. 237. 239. Vers. 428. 429. 431.
Lähmung, §. 383. Vers. 850. 867. 868. 877. 878.
Lampe, elektrische,) V. 644-
— Philosophen-,) 646.
Landwasserhose, Vers. 789.
Lan.'s Auslader, §§ 87. 93. 363. Vers. 263 264.
Laugenbuchers Quadranten-elektrometer, §. 92. Vers. 262.
— elektrische Waage, Vers. 267.
— besondere Meinungen, §§. 103—113. 117. 118. 139—145. 167—170. Vers. 519.
Lebensgeister, deren Elektricität, Vers. 850.
Lebenskräfte werden durch die Elektricität wieder erweckt, §§. 348. 356. Vers. 657. 845. 873.
Leidnerflasche, §. 76. Vers. 221.
Leiter der Elektricität §§. 4—8.
— dessen gleiche Empfänglichkeit der Wärme und der Elektricität, §§. 5. 31. Vers. 28. 29. 189. 190—192.
— kann ein Nichtleiter werden, §. 8. Vers. 38—43.
— Metall ist der beste, V. 15. 28.
— Haupt- oder erster, §. 69. Vers. 209.
— lange und schlechte schwächen die Elektricität, §. 189. Vers. 362.
— deren Vermögen in Ansehung ihrer Massen und Oberflächen, §. 60. Vers. 202—204.
— Henly's leuchtender, V. 295.
Leitungskräfte, Achards Messer derselben, §. 5. Vers. 31.
Leuchten des Seewassers, V. 840.
— einiger Thiere, V. 862—863.
Licht, elektrisches, §, 21. V. 118—129.
— wird durch den elektrischen Funken angezündet, Vers. 155.
— wird durch den elektrischen Schlag angezündet, Vers. 586—592.
— phosphorisches, erscheinet durch Dünste roth, Vers. 812.
Lichtenbergs doppelter Elektrophor, §. 210—213. Vers. 385—387.
Liquor anodynus, wie er anzuzünden, Vers. 398. 399.

Liquore, welche mit vegetabilischen Säften blau gefärbt sind, roth zu färben, Vers. 660.
Luft ist ein Halbleiter, Vers. 25.
— deren Belegung, §. 82. V. 251.
— versuche in verordneten, V. 125. 126. 231. 295. 354. 440—459
— wird von der elektrischen Materie nicht verdrängt, §. 149. Vers. 321. 322.
— wird von der elektrischen Materie decomponirt, V. 660.
— deren Einfluß auf elektrische Operationen, §. 253.
— blosses Reiben an derselben elektrisiret, Anh. F.
— gibt brennbare Luft, Vers. 635.
— verdünnte, ist ein Leiter, und dienet als Belegung, §§. 135—137. 248—252. V. 295.
— brennbare zu entzünden, §. 276 Vers. 628—650.
— deren Verfertigungsart, Anhang C. D. E.
— und
— dephlogistisirte) mit einander zu vermischen und anzuzünden, Vers. 650.
— brennbare
— dephlogistisirte) Instrument, mit beyden Luftarten Blasen, Flaschen und Lampen zu füllen, Vers. 647.
— dephlogistisirte, deren Verfertigungsart, Anhang A. B.
— erhizte leitet die natürlichen und künstlichen Bliz, Vers. 41. 469. 721. 722.
Luftelektricität, deren Ordnung, §. 301. V. 764—767.
Luftelektricität, deren Beschaffenheit, §§. 300. 303. 304. 325. V. 759. 760. 765. 768.
— deren Würkungen, §§. 305-310. Vers. 768-770.
— ist an höhern Orten stärker, §. 335. Vers. 765.
— Wohlthaten derselben, §. 337.
— besondere, Vers. 761—763. 782.
— ist positiv, §. 335. V. 702.
— deren Einfluß auf das Steigen der Aerostaten, Vers. 769.
— Wetterverkündigung aus derselben, V. 766—767.
— ihre Würkung auf den menschlichen Körper, §§. 307. 337. Vers. 841.
— ihre Würkung auf die Muskelbewegungen, Vers. 849. 850.
— kommet mit der thierischen überein, V. 848.
— leichteste Art, sie zu untersuchen, Vers. 779.
— von Marums Versuche über einige ihrer Erscheinungen, Vers. 770.
— Boeckmanns Beobachtungsart derselben, Vers. 778.
Luftelektrometer, Kinnersleyisches, Vers. 156. 346.
— §§. 96. 97. 311. 312. Vers. 773—780.
Luftelektrophor, §§. 214. 215. Vers. 388—394.
Luftleerer Raum leitet die Elektricität nicht fort, §§. 135. 251. 252. Vers. 456—458.
— in solchem ist kein Anziehen und kein Abstossen, §§. 251. 252. Vers. 456—458.

Luftscheibe, deren Ladung, §§. 82. 292. Vers. 251.
— isolirte, kann nicht geladen werden, Vers. 288.
Lungenentzündung, V. 868.
Lugensucht, Vers. 884.

Magazin, elektrisches, V. 235.
Magnetnadel, elektrisirte, deren Lauf, §. 252. n. *.
— werden durch den Bliz und die künstliche Elektricität verändert und ihrer Kraft beraubt, §§. 260. 273. V. 486. 487. 581.
Marmor ist ein Halbleiter, Vers. 27.
Maschinen, elektrische, was sie sind, §. 17.
— Vers. 17. 18. §§. 66. 215. Vers. 394. Th. I. Seite 144.
Masse, harzigte, zum Elektrophor, Vers. 276.
Materie, elektrische, ist nur Eine, §§. 13. 40. V. 196.
— jeder Körper hat sein natürliches Maas derselben, §§. 13. 41.
— einige grosse Gelehrte nehmen zwey verschiedene an, §. 17.
— deren Natur, Meinungen über selbige, §§. 38—50.
— ihr Gleichgewicht suchet immer, sich wieder herzustellen, §§. 13, 42.
— hat in ihrer Mischung Säure und Phlogiston, §. 50. V. 813. 816.
— Geschwindigkeit ihrer Bewegung, §§. 27. 159. 188. Vers. 172. 173. 343—345.
— deren Richtung beym Entladen der Flaschen, §. 48. Vers. 315—320. 674.
Materie, verdränget die Luft nicht, §. 149. Vers. 321—322.
— dringet nicht durch das Glas, §§. 167—173. Vers. 359.
— achet guten Leitern nach, §§. 190. 266.
— ziehet oft den kürzern Weg vor, §§. 190. 272. V. 363—366.
— mit dem Bliz verglichen, §§. 254—299.
— Franklin setzte die Identität derselben und des Blizes fest, §. 254.
— decomponiret die Luft, V. 660.
— Verminderung ihrer Geschwindigkeit, §. 189. Vers. 362.
— findet grossen Widerstand beym Uebergeben aus einem Leiter in einen andern, V. 544.
— s. Elektricität.
Medicinische Elektricität, s. Elektricität.
Meerwasser, dessen leuchten, Vers. 840.
Mensch wird durch Reiben, Schlagen, Gehen, Kämmen und dergleichen elektrisch, §. 9 351. Vers. 47. 49. 55.
menschlicher Körper, Einfluß der Elektricität auf denselben, §§. 28. 339—386. V. 174.
— seine Elektricität zu untersuchen, Vers. 55. 275.
— dessen besondere Elektricität, §§. 349—358. V. 246—858.
Mercurialschlange, elektrische, V. 445.
Mercurstab, elektrischer, V. 150.

Meso-

Messing ist ein schlechterer Leiter, als Kupfer V. 724.
Messingverkalchung, V. 531.
Metall ist der vollkommenste anelektrische Körper, oder Leiter, V. 15. 28 32.
— mit Metall gerieben, V. 198.
— leitet die elektrische Materie durch seine Substanz, Vers. 202. 203. 204
— zu verkalchen, §. 268. V. 526—531.
— zu verglasen, §. 269. Vers. 533. 534.
— zu schmelzen, §. 270. Vers. 533—544.
— in demselben lässet sich die ursprüngliche Elektricität erregen, Vers. 15—18. 44. 66.
— nimmt Hiz, Kälte und Elektricität am geschwindesten an, §§. 51. 30. Vers. 28. 189.
— werden durch den Rückschlag geschmolzen, Vers. 688.
— leitet besser als Wasser, V. 515.
— deren Schmelzbarkeit durch die Elektricität unterscheidet sich von ihrer Schmelzbarkeit durch das Feuer, V. 543 725.
Metallkalche zu reduciren, V. 532.
Metallmaschinen, §. 66 Vers. 15. 18.
Meteore, Einfluß der Elektricität auf dieselben, §§. 64. 300—337. Vers. 809 810.
Meteorenelektrometer, V 775.
Meteorelektrometer, s. Kondensator.
Minkelers Erklärung des Elektrophors, §. 199.
Mittheilung der Elektricität, §§. 18. 30—32. Vers. 193. 194.
Mond, ab- und zunehmender, Vers. 104.
Morgens Beobachtungen im lüftleeren Raum, V. 459
Muschenbroeckischer Versuch, §. 76. Vers. 221.
Muskeln, Würkung der Elektricität auf solche, V. 847. 848. 849. 850.
— durch Beraubung ihrer Reizbarkeit tödet der Bliz und die Elektricität, Vers. 665.
— deren Elektricität, Vers. 848.
— sind, nach Galvani, der eigentliche Siz der thierischen Elektricität, Vers. 850.
— deren Steifigkeit und Schwinden, Vers. 868.
— Bewegung, willkührliche, Vers. 850.
— im Innern desselben hat, nach Hrn. Volta, eine negative, an der Aussenseite aber eine positive Elektricität ihren Siz, Vers. 850.
Muskelsiber gleichet einer Leidnerflasche, Vers. 850.

Nachtlicht, elektrisches, V. 591. 592.
Nadel, die abgeschleuderte, Vers. 577.
— stählerne werden durch den elektrischen Schlag magnetisirt, §. 273. Vers. 579. 580.
Nahrungsmittel, durch deren Decomposition entstehet natürliche Elektricität, §§. 340. 351.

Ner-

Natur, noch lieget ein Schleyer auf einer ihrer Operationen, §. 328.
Naphta Vitrioli giebt brennbare Luft, Vers. 635.
Nebel, was er ist, §. 324. 330. Vers. 823.
— dessen Elektricität, §§. 310. 330. 335. Vers. 822. 823.
— dessen Geruch, V. 822.
— ausserordentlicher vom Jahr 1783. Vers. 824. 825.
— künstlicher, §. 332. Vers. 831.
Nerven, deren Elektricität, §. 350. Vers. 846. 848. 850.
— vertretten, nach Galvani, die Stelle des Konduktors, Vers. 850.
— in denselben hat, nach Hrn. Volta, die negative Elektricität ihren Sit, V. 850.
— Krankheiten, ihre Ursachen, Vers. 850.
Nichtleiter der Elektricität, §. 24.
— deren gleiche Empfänglichkeit der Wärme, Kälte und der Elektricität, §§. 5. 30. Vers. 30. 188.
— kann ein Leiter werden, §. 8. Vers. 38—43.
— dessen Elektrisirung durch die Mittheilung, §. 32. V. 193.
— bedarf keiner Isolirens, §. 73.
Nollets Lehre von zwey elektrischen Materien. §§. 10. 39.
Nordlicht wird von der Elektricität hergeleitet, §. 323. Vers. 809—814.
— scheinet auf die Elektricität des elektrischen Drachens keinen Einfluß zu haben, Vers. 702.

Oberts Glaselektrophor, V. 383.
Ochsenblase mit brennbarer und dephlogistisirter Luft anzufüllen und zu entzünden. Vers. 648.
Oel, ein Nichtleiter, V. 40.
— erhitztes, ein Leiter, Vers. 40.
— anzuzünden, Vers. 604.
Oelfarbe, zum Anstreichen des Metalls an den Blizableitern, Vers. 705.
Olivers Theorie vom Bliz und Donner, Vers. 461.
Optik, elektrische, V. 594.

Papier, ein elektrischer Körper, Vers. 9.
— wird durch eine elektrisirte Kette befleckt, V. 559.
— wird von der Elektricität durchlöchert, V. 519.
— wird vom elektrischen Schlag zerrissen, V. 545.
Pelzwerk, ein elektrischer Körper, Vers. 11.
Perspektiv, elektrisches, Vers. 240.
Pferde sind bey Gewittern gefährliche Gesellschafter, V. 494.
Pferderennen, elektrisches, V. 73.
Pflanzen, deren Wachsthum wird durch die Elektricität befördert, §§. 28. 307. 337. Vers. 185—187. 838. 839.
Pflaumfeder, elektrisirte, V. 88.
— Elektrometer, §. 91. Vers. 259.
Philosophenkampe, Vers. 644—646.
Phlogiston, §§. 7. 46, 47. 49—56. 131.

Phos-

Phosphor, Bologneser, dessen Erleuchtung durch das elektrische Licht, V. 119—121.
— zu entzünden, §. 276. V. 626.
— geruch der elektrischen Materie, §. 29. 264. V. 506.
— des Blizes, §. 260. Vers. 466.
Phosphoresciren einiger Thiere, Vers. 862-863.
Photophobie, Vers. 868.
Pistol, elektrisches, V. 628-631. 637.
Planetensystem, elektrisches, V. 109. 110.
Platten, elektrische, deren Belegung, §. 33. Vers. 195.
Plazregen, woher? §. 324.
Podagra, Vers. 868.
Präsentirteller, elektrischer. Vers. 245.
Ptosis, Vers. 868.
Pulsschlag wird durch die Elektricität beschleunigt, §§. 28. 343. Vers. 174. 843.
Pulver, s. Schiespulver.
Pulvermagazine, Blizableiter an selbigen, Vers. 714. 720.

Quadrate, Franklinische, §§. 79. 80. Vers. 241-245. 247.
— Zustand der geladenen, §. 114. Vers. 281.
Quadrantenelektrometer, §. 92. Vers. 261. 262.
Quarz, wird durch Reiben elektrisch, Vers. 44.
Quecksilber wird von der Elektricität verdämpft, Vers. 829.
Quinquets Versuch, Nebel, Reif, Schnee, und Hagel zu erzeugen, §. 332. Vers. 831.

Rad, herumlaufendes, Vers. 115.
— phosphorescirendes, Vers. 446.
Nächselkästchen, elektrisches, Vers. 575
Raja Torpedo, Vers. 859.
Rauch ist ein Leiter, Vers. 21.
— dessen Elektricität lässet sich durch den Kondensator prüfen, §. 241. Vers. 433.
Rauchatmosphäre, Vers. 90.
Regen ist ein natürlicher Blizableiter, §. 305.
— ist elektrisch, §. 257. V. 702.
— der meiste wird durch die Luftelektricität veranlaßt, §. 324. Vers. 770.
— dessen Einfluß auf die Pflanzen, §§. 305. 307. Vers. 771. 772. 839.
— künstlicher, §. 332. Vers. 175. 176.
— goldener, Vers. 101. 102.
— leuchtender, Vers. 103.
Regenbogen, elektrischer, V. 573.
Regenelektrometer, Vers. 773.
Regenschirm, als Blizableiter eingerichtet, Vers. 708.
Reiben elektrisiret, §§. 9. 351. Vers. 1. 15-18. 44-48.
Reibzeug, §. 68.
Reibkissen, isolirtes, §. 291.

Reif und Thau, wann ſie fallen, §. 329. Verſ. 821.
— künſtlicher, §. 332. Verſ. 831.
Reinigung, monathliche, deren Verſtopfung, Verſ. 868.
Reiſewagen, Blizableiter auf ſelbigen, Verſ. 709.
Reiter, Blizableiter für dieſelben Verſ. 707.
Reizbarkeit des Arterienſyſtems zerſtöhrt, und wieder erweckt, Verſ. 657. 366.
— der Muskeln, durch deren Zerſtörung tödet der Bliz, Verſ. 665.
Rheumatismus, Verſ. 850. 867. 868.
Richmanns unglückliches Schickſal, Verſ. 695.

Ringe narbigte in Metall zu ſchlagen, Verſ. 524. 525.
Rückſchlag des Blizes, §§. 281. 285. 286. 299. Verſ. 667. 668.
— würket in groſſer Entfernung von dem Orte, wo der Bliz einſchläget, §. 285. Verſ. 667. 668. 689. 690.
— tödet, §. 286. Verſ. 691.
— wird durch ſpizige Ableiter abgewendet, §. 299. V. 752-755.
— der künſtlichen Elektricität, §. 284. Verſ. 665—682.
— bewieſen durch menſchliche Empfindung, Verſ. 679—686.
— deſſen Vergleichung mit dem Hauptſchlag, Verſ. 687.
— ſchmeliet Metalle, Verſ. 688.

Säfte des menſchlichen Körpers leiten beſſer als Waſſer, Verſ. 22.
— ſtockende werden durch die Elektricität flüſſig, §. 345.
Säckmaſchine, Cantons, §§. 219—224. Verſ. 412—414.
Salutation, elektriſche, V. 621.
Salzfluß, Verſ. 868.
Samum } im Orient, Beob-
Samyel } achtungen darüber, Verſ. 794.
Sauſſüre's atmoſphäriſches Elektrometer, Verſ. 776.
— Beobachtungen der Luftelektricität, Verſ. 764. 765. 776.
Schale und Kette, elektriſirte, Verſ. 205.
Schall des elektriſchen Funkens, §. 21. 25. 263. Verſ. 166.
— des Blizes, Donner, §. 260. Verſ. 505.
Schauckel, elektriſche Verſ. 114.
Schein, der heilige, Verſ. 402.
Schiffen, elektriſches Verſ. 633-635.
Schießpulver zu entzünden, §. 276. Verſ. 609-623.
Schiffe, Wetterableiter an denſelben, Verſ. 705. 715. 716. 723. 751.
Schlag, elektriſcher, §§. 159-160. 363. 372. 377. 383. Verſ. 334-345.
— wird durch lange und ſchlechte Leiter geſchwächt, §. 189 Verſ. 362.
— zerſchmettert, §§. 160. 271. 275. Verſ. 347. 545-558.

Schlag, durchlaufet in einem Augenblicke einen erstaunlichen Raum, V. 343-345.
— springet über die Oberfläche eines toden Thieres, Vers. 855.
— s. Elektricität; Erschütterung.
— s. Rückschlag.
— s. Seitenschlag.
Schlagen elektrisiret, §§. 9. 100. Vers. 46-48.
Schlagfluß, Vers. 850.
Schlange, elektrische Vers. 149.
— Merkurial, Vers. 445.
Schmelzen elektrisiret, §. 9. Vers. 50. 51.
— der Metalle, §. 269. V. 533—544.
Schnee ist ein Produkt der natürlichen Elektricität, §. 326. Vers. 816.
— künstlicher, §. 332. Vers. 831.
Schneeballen, Weingeist damit anzuzünden, Vers. 601-
Schnee- und Frostfiguren auf Glas, §. 327. Vers. 817. 818.
Schneckenlinie, elektrische, V. 148.
Schoppenglas, elektrisirtes, §. 168. Vers. 353.
Schornstein, bewafneter, Vers. 722.
— s. Blizableiter.
Schuz, elektrischer, Vers. 145.
Schwamm, nasser, Vers. 815.
Schwangern darf der elektrische Schlag nicht gegeben werden, §. 376. Vers. 884.
Schwindel, Vers. 884.
Schwefel, ein elektrischer Körper, Vers. 2.
Schweinsblase mit brennbarer und dephlogistisirter Luft zu füllen und zu entzünden, Vers. 647. 648.
Schwindsüchtigen darf die elektrische Erschütterung nicht gegeben werden, §. 376.
Sciatik, Vers. 850.
Seele dirigiret die thierische Elektricität, Vers. 850.
Seewasser, dessen Leuchten, Vers. 840.
Seide, ein elektrischer Körper, Vers. 6. 36.
— isoliret, aber nicht so gut, wie Glas, Vers. 212.
Seidenband, elektrisirtes, Vers. 206.
Seifenblase, elektrische, V. 59.
— mit brennbarer und dephlogistisirter Luft zu füllen und zu entzünden, Vers. 647.
Seiltänzer, elektrischer, V. 105.
Seitenschlag des Blizes, §. 281.
— wider derselben schüzen spizige Ableiter, Vers. 756.
— der künstlichen Elektricität, §§. 161-164. 283. V. 348-350.
Semen Lycopodii zu entzünden, §. 276. Vers. 583—585.
Sessel, elektrischer, Vers. 337.
Siegellack, ein Nichtleiter, V. 35.
— lässet sich verschieden elektrisiren, §. 12. Vers. 79.

Siegellackstange, geriebene, flösset, wie eine geriebene Glasröhre, Goldblättchen ab, §. III. Vers. 57.
— wolle, Vers. 66.
Silber, dessen Verkalchung, Vers. 531.
— s. Schmelzen der Metalle,
Silurus glanis, Vers. 861.
Sonne, elektrische, V. 454. 455.
Sperruungsflasche, s. Flasche.
Sphäre, die durch die Elektricität sich in die Höhe schwingende und rotirende, Vers. 837.
Sphäroide, elektrische Vers. 92.
Spinne, elektrische, Vers. 93.
Spiralröhre, elektrische, V. 151. 152.
— nabwechselnde, Vers. 154.
Spiritus Vini zu entzünden, §. 276. Vers. 598—601.
Spizen, deren Wirkung, §§. 23. 24 26. 293—295. V. 158—160 163—165. 314.
— geben auch Funken, V. 161. 162.
— Entladung durch solche, §. 147. Vers 314. 458.
— durch solche gehet der Bliz und die künstliche Elektricität gern, §§. 260. 265. Vers. 158—169. 163—165. 467.
— Ableiter mit spizigen Enden sind besser als die mit stumpfen Enden, §§. 293. 294. Vers. 732—740.
— setzen den Körper in Sicherheit, Vers. 734—740.
— wie sie würken, §. 265. V. 738.
Spizen, vermindern die Schlagweite der Gewitterwolken, Vers. 739.
— schüzen auch gegen negative Gewitterwolken, Vers. 740.
— wenden auch den Rückschlag ab, Vers. 752-755.
— wenden auch den Seitenschlag ab, Vers. 756.
— Erscheinungen an denselben bey Gewittern, Vers. 741.
— ihr stilles Einsaugen leitet manchmal nicht hinlänglich ab, §. 295. V. 743. 744.
— ziehen die Elektricität nicht unmittelbar aus den Wolken, sondern aus ihrem Dunstkreise, Vers. 692.
— metallene und hölzerne, ihr medicinischer Gebrauch, §§. 360 372. 374. 375. 382. Vers. 873.
Springbrunnen elektrische, V. 175—178.
— zwey elektrisirte, Vers. 179.
Staar, schwarzer, Vers. 868. Anh. G.
Stahl, wird geschmolzen, V. 542.
Stangen, isolirte metallene, Vers. 191. 192.
Staniolschmelzung, Vers. 539.
Strecher, elektrischer, §. 362. Vers, 877.
Steinschmerzen, V. 868.
Stern, elektrischer, §§. 10. 39. 144. 145. Vers. 77. 196. 295 299. 300.
— elektrischer in verdünnter Luft, Vers. 452.
Sternpuzen werden für eine Würkung der Luftelektricität gehalten, §. 315. V. 784.

Sternschanze, elektrische, V. 595.
Stock, elektrischer, Vers. 236.
— als Blizableiter eingerichtet, Vers. 706.
Stockungen werden durch Elektrisiren gehoben, §§. 345. 356.
Strahlenbüschel, elektrischer, §. 10. 39. 144. 145. Vers. 76. 196. 295. 299. 300.
Strahlenkegel, elektrischer, §§. 360. 372. 382.
Strahlenkette, Vers. 562—569.
— in dephlogistisirter Luft, V. 563.
Strohdächer, über solche einen Blizableiter zu führen; Vers 705.
Strohhalme, tanzende, V. 700.
Sturmwinde, Würkungen der natürlichen Elektricität, §. 317.
Sucht, fallende, Vers. 850.
Südlicht und Nordlicht haben einerley Eigenschaft und Ursprung, Vers. 812.

Tanz, elektrischer, Vers. 99.
— doppelter, Vers. 100.
Taschenelektrometer, §. 90. V. 258.
Taubheit, V. 868.
Teller, elektrischer, Vers. 245.
Tempel, Eleusinischer, Vers. 642.
— der Venus, Vers. 602.
Terpintinöl zu entzünden, V. 604.
Tetanus, Vers. 850. 868.
Thau, was er ist, §. 324. 329.
Thau, dessen Einfluß auf die Pflanzen, Vers. 821.
— dessen Elektricität, §. 329. Vers. 821. 830.
— künstlicher, Vers. 830.
— steiget bey Gewittern und künstlicher Elektricität, §§. 260. 279. Vers. 496. 661.
Thermometer, elektrisches, V. 156.
Thier, todes, über dessen Oberfläche springet der elektrische Funken, Vers. 855.
— zu töden, Vers. 651—656.
— welche vom Bliz und der künstlichen Elektricität erschlagen worden, sind sehr mürbe zu essen, Vers. 665.
— ertrunkene und scheinbar todte, werden durch Elektrisiren wieder hergestelt, Vers. 845.
— Bemerkung an denen Thieren, welche durch die elektrische Erschütterung getödet worden sind, V. 657. 664. 665.
— Phosphoresciren einiger derselben, Vers. 862. 863.
Thierische Elektricität, s. Elektricität.
Thon, wird durch elektrische Funken aufgeschwellt, V. 157.
— wird zerschmettert, Vers. 558.
Thränenfistel, Vers. 868.
Thisch, elekttrischer, Vers. 336.
Thiel, elektrischer Vers. 338.
Todenkrampf, Vers. 868.
Töden der Thiere durch die Elektricität geschiehet durch Beraubung der Reizbarkeit der Muskeln, Vers. 665.

Tralles Kondensator, Vers. 425.
Trinkglas, elektrisirtes, Vers. 62. 117.
Turmalin, Vers. 53.

Ueberbeine, Vers. 868.
Ueberladung, §§. 165. 166.
Undurchdringlichkeit des Glases für die elektrische Materie, §§. 131. 167-173. V. 359.
Urin, dessen Verstopfung, V. 868

Vacuum, Leidner, V. 440.
Veitstanz, Vers. 868.
Venerische Krankheiten, V. 868.
Verbindungsketten, §. 71. 84.
Verdauung elektrisirter Personen ist besser, §. 344. V. 873.
Verdichter der Elektricität, s. Kondensator.
Verdünstung ist natürliche und thierische Elektrisirung, V. 851.
Vergoldungen schwärzet der Blitz und die künstliche Elektricität, §. 260. 268. V. 476. 477. 526-531.
Verkalchung der Metalle, §. 268. Vers. 526-531.
Verrenkungen, Vers. 868.
Verschanzung elektrische, V. 620
Verschwörung, elektrische, V. 342.
Verstärkung der Elektricität, §§. 74. 82. 114—193. Vers. 221—240.
— deren Würkungen, §. 83.
— s. Flaschen, Glasplatten, Quadrate.
Verstopfungen werden durch Elektricität gehoben, Vers. 868. 873.
Versuche, elektrische, kann man mit der Blitzmaterie anstellen, §§. 256. 288. 289. 692—702.
— müssen behutsam angestellt werden, Vers. 115. 191. 196. 320. 519. 656.
Vesuv, Hamiltons Nachricht von dessen Feuerauswurf im Jahr 1779. Vers. 806.
Vogelnest, elektrisches, Vers. 69.
Voits elektrischer Dianenbaum, Vers. 441.
Volta's Kondensator, §§. 227—242. Vers. 412—431.
— Versuch wegen des Vermögens der Leiter in Verhältnis ihrer Massen und Oberflächen, Vers. 204.
Vulkane, §. 322. Vers. 806-808.

Waage, elektrische, §. 95. Vers. 266. 267.
Wachs, ein elektrischer Körper, Vers. 4.
Wachsthum der thiere und Pflanzen wird durch die Elektricität befördert, §§. 28. 307. 346. 337. Vers. 186 186. 838. 339. 869.
Wande sind bey nahen Gewittern zu vermeiden, V. 469—471.
Wasser ein Leiter, Vers. 22. 33. 43.
— leitet nicht so gut, als Metall, Vers. 515.
— dessen Ausdünstung, Vers. 181—183.

Was-

Wasser durch Elektricität in Dünste aufzulösen, Vers. 827- 828.
Wasserbad, elektrisches §. 365. Vers. 880.
Wasserfall, elektrischer, Vers. 450.
Wasserhosen) haben ihren Wassersäulen) Ursprung in der natürlichen Elektricität, §. 316. Vers. 386—790.
— künstliche - Vers. 791—793.
Wassersucht, Vers. 868.
Wassertropfen in Hagel zu verwandeln, Vers. 832.
Watsons Versuche wegen der Geschwindigkeit der elektrischen Materie, V. 343—345.
Wevers Luftelektrophor, Vers. 388—393.
Wein gegen den schädlichen Einfluß der Gewitter zu schützen, Vers. 220.
Weingeist anzuzünden, §. 276. Vers. 598—601.
Weinglas, elektrisirtes, V. 224.
Wetterableiter. s. Blizableiter.
Wetterfänger, s. Blizfänger.
Wetterfahnen, elektrischer, V. 69. 70. 458.
Weltkörper, Muthmassung wegen ihrer Bewegung, §. 336. Anh. F.
Wetterleuchten ist eine Würkung der Luftelektricität, §§. 313. 314. Vers. 781. 782.
Wetterleuchten, von Marums Versuch darüber, Vers. 783.
Wetterstrahl §. 258. 259. V. 461—464.
Wetterverkündigung aus der Bewegung der Dünste, V. 766.
— aus der atmosphärischen Elektricität, Vers. 767.
Winklers Flaschen und Batterie, §. 77. Vers. 222.
Wind, elektrischer, §§. 359. 372.
Winde, woher? 333. Vers. 833—835.
— Beobachtungen darüber, Vers. 831. 835.
Windmühlen, Wetterableiter an denselben, Vers. 705.
Windrad, elektrisches, Vers. 68.
Wirbelwinde haben ihren Ursprung in der Elektricität, §. 317.
— künstlicher, Vers. 795. 796.
Wolke, durch überhäufte Elektricität leuchtende, Vers. 781.
Wolken, ihre Elektricität, §. 64. 257. 302. Vers. 692.
Wolkenbrüche, woher? §. 324.

Zähne, Empfindung des elektrischen Funkens in solchen, Vers. 171.

Zahnschmerzen, Vers. 868.
Zange, elektrische, Vers. 881.
Zaubergemählde, elektrisches, Vers. 242. 243.
Zauberkreise, Vers. 524. 525.
Zauberringe, § 267. Vers. 525.
Zauberstock, elektrischer Vers. 236.
Zaubertisch, elektrischer Universal-, Vers. 576.
Zinnverkalchung, Vers. 531.
Zitteraal, Vers. 860.
Zitterfisch, neuer, Vers. 861.
— elektrischer, Vers. 226.
Zitterrochen. Vers. 859.
Zucker, ein elektrischer Körper, Vers. 10.
— wird durch Reiben und Stossen elektrisch, Vers. 45. 122.
Zunder anzuzünden, V. 624. 625.
Zurückstossen, s. Abstossen-

STAATSBIBLIOTHEK BAMBERG

Fig. 268.
§. §. 290. 291.

D

E

Fig. 262.
§. §. 290. 291.

Fig. 270. §. §. 290. 291.

Fig. 285.
§. §. 311. 312.

Fig. 286.

§. §. 311. 312.

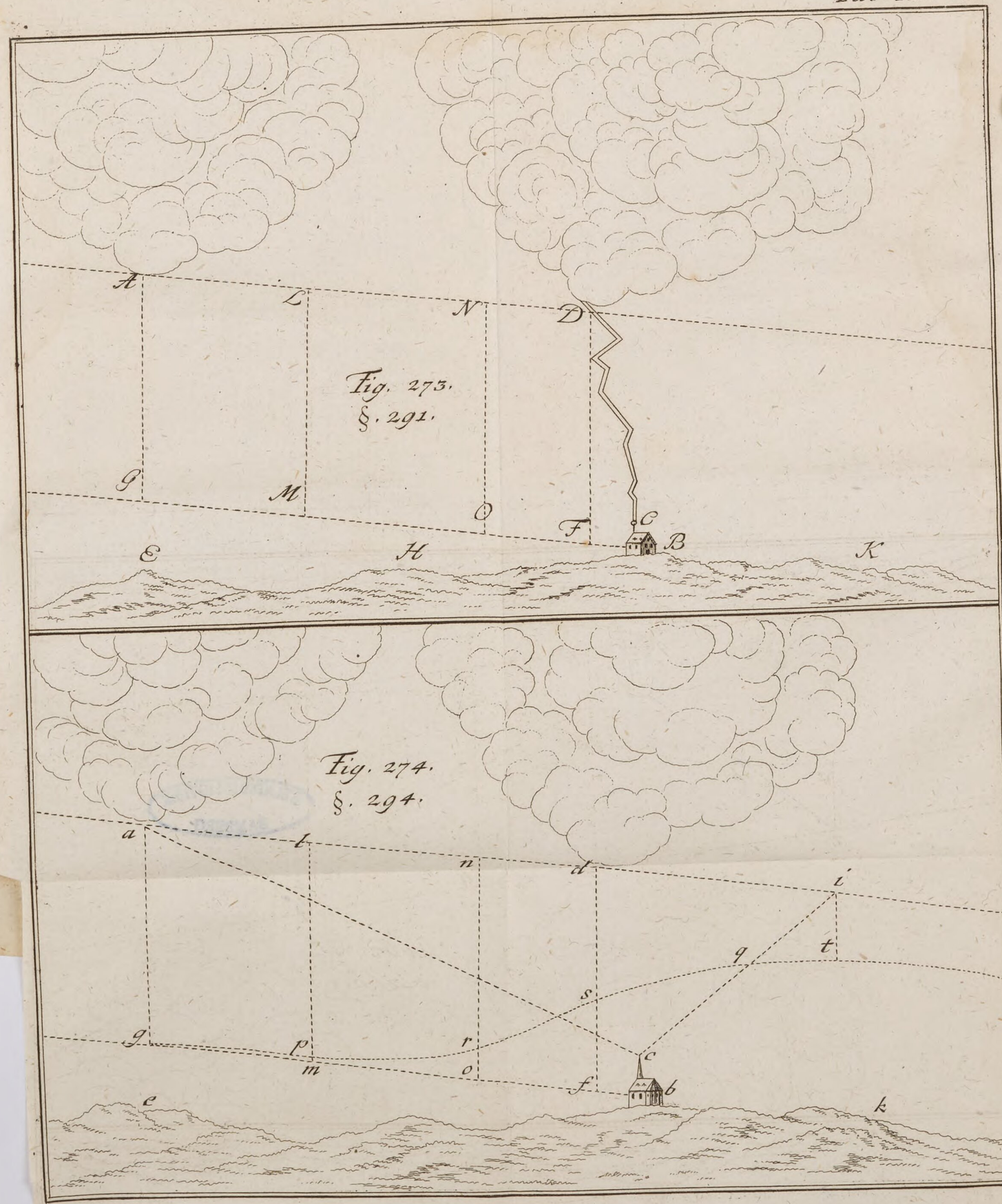


Fig. 273.
§. 291.

Fig. 274.
§. 294.

Fig. 284. §§. 311. 312.

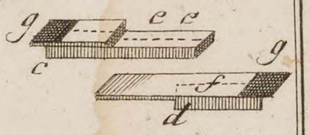


Fig. 287. §§. 318. 319. 320.

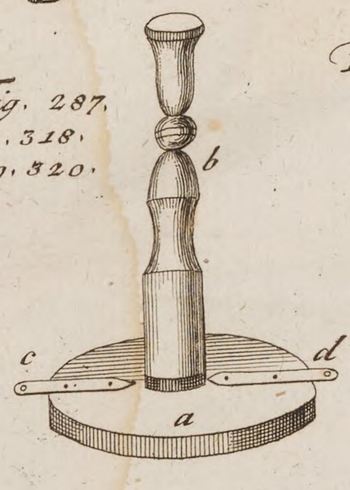


Fig. 288. §. 318. 319. 320.

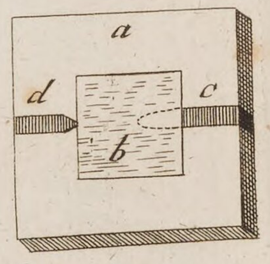
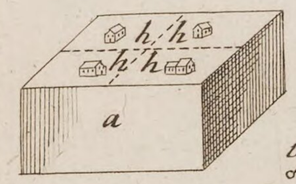


Fig. 289. §. 318. 319. 320.



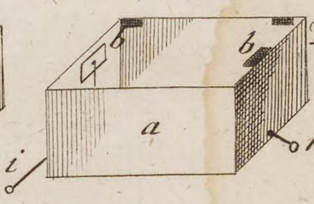


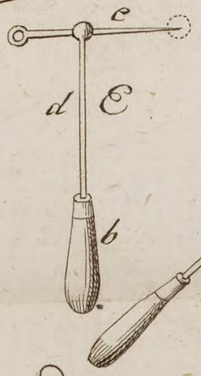
Fig. 290. §. 318. 319. 320.

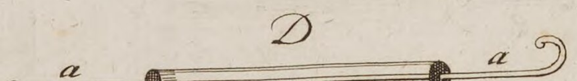
Fig. 292. §. 332.

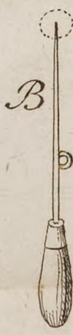
Fig. 291. §§. 330. 331.

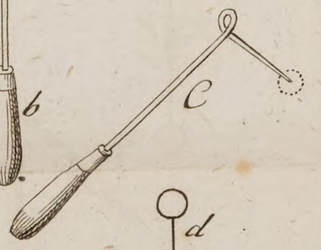
Fig. 295. §. 266.

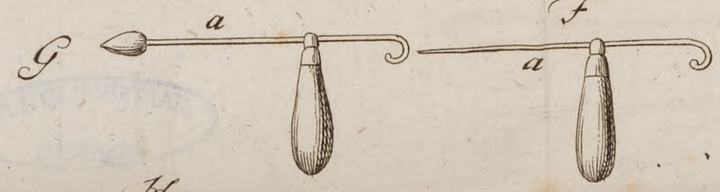
A

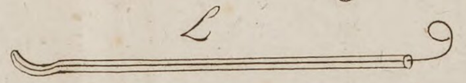












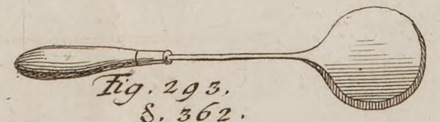


Fig. 293. §. 362.

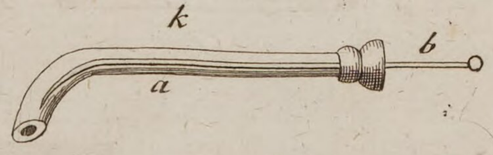


Fig. 294. §. 362.

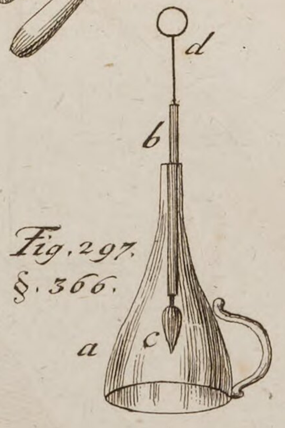


Fig. 297. §. 366.

Fig. 299. §. 366.

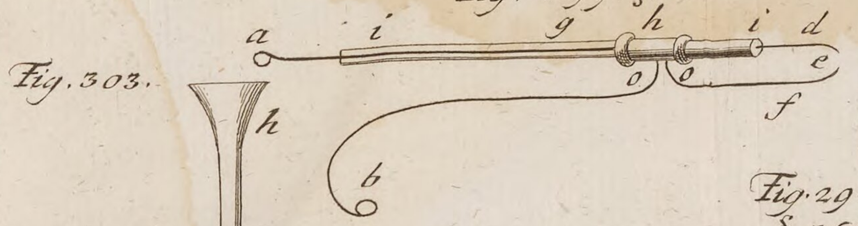


Fig. 303.

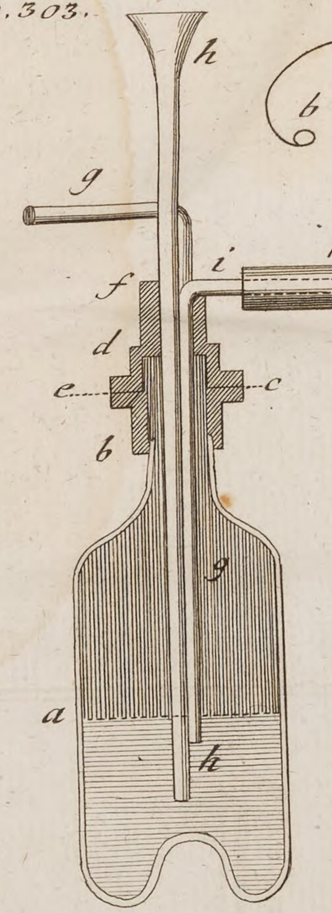


Fig. 298. §. 366.

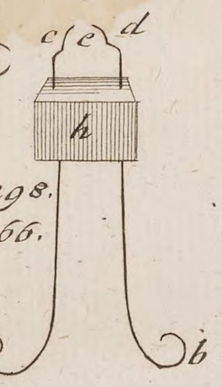


Fig. 304.

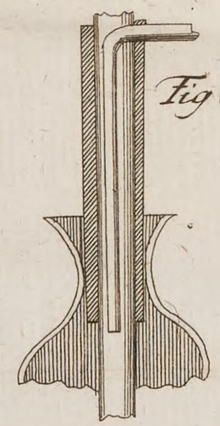


Fig. 296. §. 366.

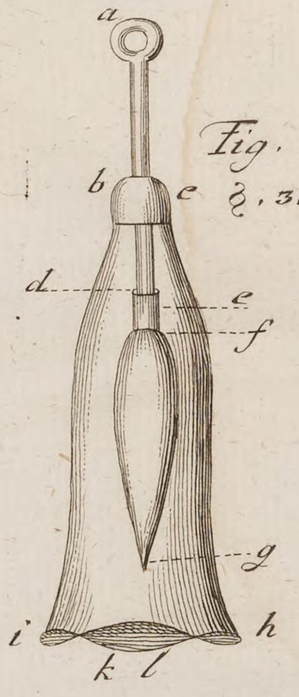


Fig. 300.

Fig. 301.

Fig. 302.

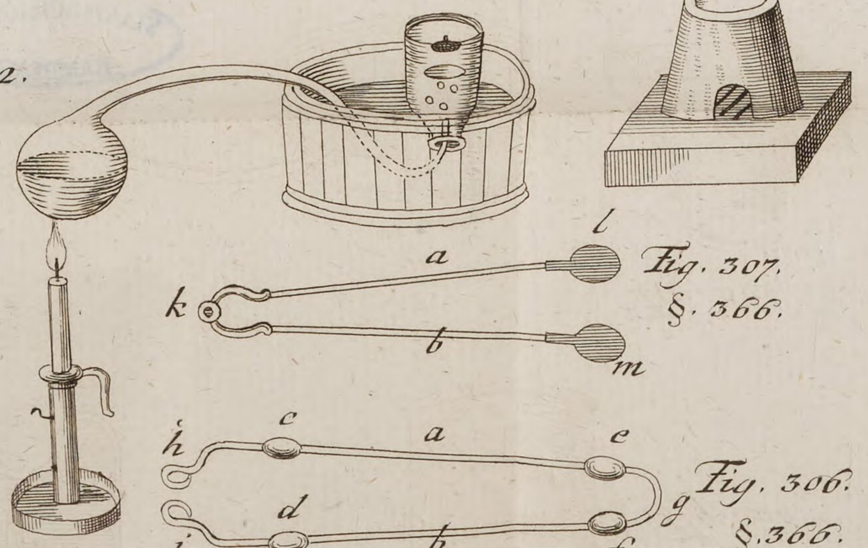


Fig. 307. §. 366.

Fig. 306. §. 366.

Fig. 305. §. 366.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Faulwetter, Karl Alexander,

Kurze Grundsäze der Elektricitätslehre

Bd.: 5

1794

Bamberg, Staatsbibliothek -- Lyc.o.164(5
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11731904-1
VD18 80275559-001